

## Amatérské radio

**Vydavatel:** AMARO spol. s r.o.

**Adresa vydavatele:** Zborovská 27, 150 00 Praha 5,  
tel.: 257 317 314

**Řízením redakce** pověřen: Alan Kraus

**Adresa redakce:** Zborovská 27, 150 00 Praha 5  
tel.(zázn.): 257 312 450  
E-mail: redakce@stavebnice.net

**Ročně vychází** 12 čísel, cena výtisku 42 Kč.

**Rozšiřuje** PNS a.s. a soukromí distributoři.

**Předplatné** v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. -Michaela Hrdličková, Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313, 257 317 312). Distribuci pro předplatitele provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s.r.o., Zákaznické Centrum, Moravské nám. 12D, 659 51 Brno. Příjem objednávek tel.: 541 233 232, fax: 541 616 160, e-mail: zakaznickecentrum@mediaservis.cz, příjem reklamací: 800 800 890. Smluvní vztah mezi vydavatelem a předplatitelem se řídí Všeobecnými obchodními podmínkami pro předplatitele.

**Objednávky a předplatné** v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Šustekova 10, P.O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel.: 67 20 19 21-22 - časopisy, tel.: 67 20 19 31-32 - předplatné, tel.: 67 20 19 52-53 - prodejna, fax.: 67 20 19 31-32. E-mail: casopisy@press.sk, knihy@press.sk, predplatne@press.sk,

**Podávání novinových zásilek** povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

**Inzerce v ČR** přijímá vydavatel, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 314.

**Inzerce v SR** vyřizuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax: 02/44 45 06 93.

**Za původnost** příspěvku odpovídá autor. Otisk povolen jen s **uvedením původu**. Za obsah **inzerátu** odpovídá inzerent.

Redakce si vyhrazuje **právo neuveřejnit** inzerát, jehož obsah by mohl poškodit pověst časopisu.

**Nevyžádané rukopisy** autorům nevracíme.

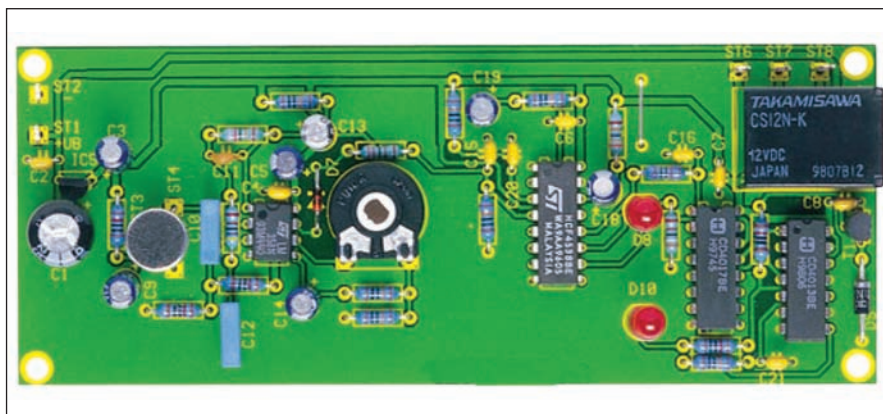
Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.

**Veškerá práva** vyhrazena.

MK ČR E 3697

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043

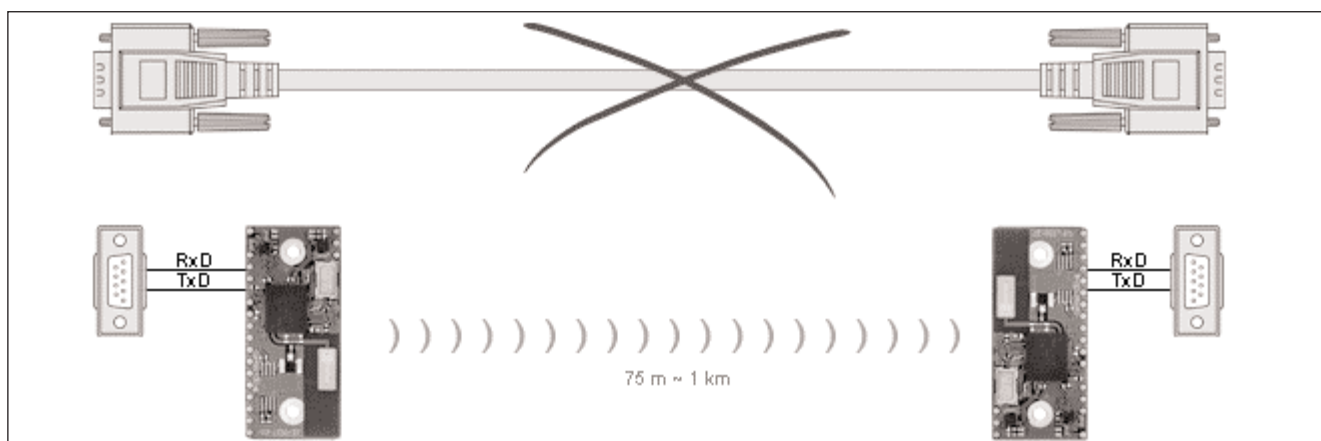
© AMARO spol. s r. o.



## Obsah

<b>Obsah</b> .....	<b>1</b>
<b>Bezdrátová náhrada sériového kabelu RS-232</b> .....	<b>2</b>
<b>Novinky u firmy Macro Weil</b> .....	<b>4</b>
<b>Dotykový spínač</b> .....	<b>5</b>
<b>Jednoduchý přijímač "elektrosmogu"</b> .....	<b>6</b>
<b>Tester elektrosmogu</b> .....	<b>7</b>
<b>Měřič kondenzátorů s procesory PIC</b> .....	<b>11</b>
<b>Měřič magnetické indukce</b> .....	<b>14</b>
<b>Barometr a výškoměr</b> .....	<b>18</b>
<b>Měření teploty a vlhkosti</b> .....	<b>21</b>
<b>Regulátor pro solární nabíječku</b> .....	<b>24</b>
<b>Měnič napětí z 12 V na 230 V</b> .....	<b>26</b>
<b>SVĚTLA A ZVUK</b>	
<b>Dvoukanálový diskotékový mixážní pult</b> .....	<b>29</b>
<b>HDTV</b>	
<b>Samsung má první DisplayPort LCD</b> .....	<b>36</b>
<b>Zlaté výročí prvního mobilního transceiveru Collins KWM-1</b> ..	<b>38</b>
<b>Prak na vystřelování drátových antén - "Dlouhá Berta"</b> .....	<b>40</b>
<b>Smyčkové antény pro pásma 160 a 80 m</b> .....	<b>41</b>
<b>Nový KV transceiver YAESU: FT-450</b> .....	<b>42</b>
<b>Předpověď podmínek šíření KV na září</b> .....	<b>43</b>
<b>Aktivita na amatérských pásmech ve druhém čtvrtletí 2007</b> ..	<b>44</b>
<b>Zajímavé entity DXCC a připravované expedice</b> .....	<b>45</b>
<b>Vysíláme na radioamatérských pásmech L</b> .....	<b>47</b>
<b>Je výhodnější LCD nebo plazmová obrazovka ?</b> .....	<b>48</b>
<b>Seznam inzerentů</b> .....	<b>48</b>

# Bezdrátová náhrada sériového kabelu RS-232



Při potřebě nahradit nebo prodloužit standardní sériový kabel RS-232 (případně RS-485/422) lze velice jednoduše použít bezdrátové moduly Bluetooth® nebo WLAN od společnosti connectBlue.

Moduly mají přímo vyvedené signály Tx/D, Rx/D, CTS, DTR, DSR a RTS v logických úrovních 3,3V. Po přidání jednoduchého převodníku na úroveň sériové linky (typicky MAX232 a jeho klony, ideálně pro 3V logiku, jako je např. MAX3232) získáme kompletní "bezdrátový" sériový kabel s vysokým zabezpečením komunikace. U "bezdrátového kabelu" lze navíc definovat rychlost od 300 bps do 921,6 kbps, počet stopbitů, paritu a flow control.

Pro uvedení do provozu nejsou potřeba znalosti bezdrátové problematiky, v případě Bluetooth® modulů je stačí spárovat a umožnit jim tak komunikaci - tuto jednoduchou proceduru můžeme samozřejmě provést na přání zákazníka i v naší kanceláři, je

to otázkou několika minut a tato služba je poskytována zdarma v rámci naší technické podpory.

Při použití WLAN modulu se jednoduše nastaví parametry bezdrátové sítě (SSID, zabezpečení apod.), opět jde o jednoduchý úkon, který pro zákazníky můžeme poskytnout.

Typický dosah tohoto řešení je od několika desítek metrů do přibližně 1 km, při použití směrové antény je ovšem možné v případě Bluetooth® modulů dosáhnout až 10 km. Tato vzdálenost zřejmě nebude v praxi využita, je však výhodné takto řešený spoj použít v případech, kdy je tak zajištěna robustní linka s minimální šancí na zarušení od jiných zdrojů v signálu v oblasti okolo 2,4 GHz.

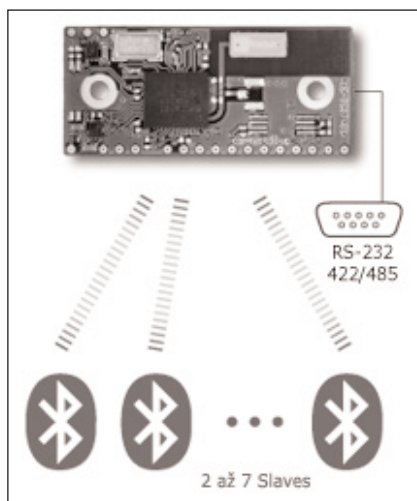
Kromě samotného výkonu modulů (v případě Bluetooth® jsou k dispozici

celkem 4 různé výkony), záleží dosah především na provedení antény. Moduly s integrovanou anténou budou mít vždy menší dosah než moduly s externí anténou.

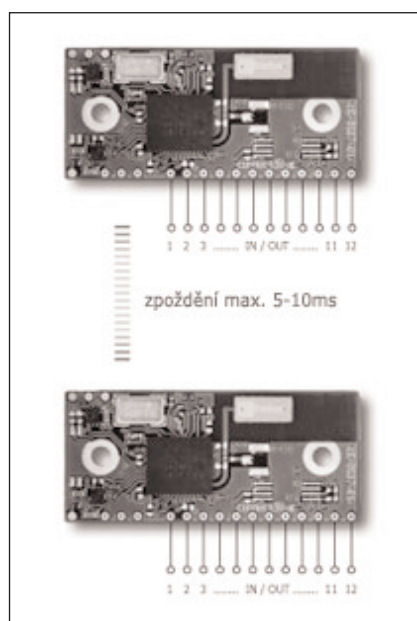
Bluetooth® moduly mohou mít kromě standardního firmware také speciálně upravený firmware, který zcela změní základní funkce modulů. Tyto speciální verze firmware jsou k dispozici zdarma a uživatel si je může sám do modulů nahrát.

## Point-To-Multipoint

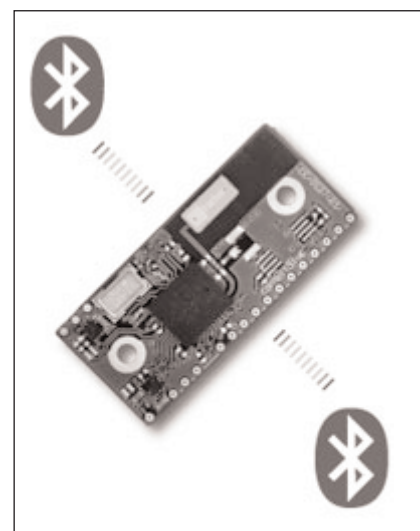
Point-To-Multipoint firmware využívající technologii Wireless Multidrop™ dovoluje jedním zařízením Master současně ovládat až 7 zařízení Slave a jednoduše tak vytvořit tak Wireless Multidrop™ Network. Až 7 dalších Bluetooth® zařízení tak současně komunikuje s jedním nadřazeným Masterem.



Point-To-Multipoint



Universal I/O Module



Repeater

# Novinky u firmy Macro Weil

Firma Macro Weil představuje novinky z oboru GSM datových produktů a bezdrátových technologií ve volných pásmech. V oblasti GSM technologie představí zejména GSM moduly firmy Motorola, které umožňují přenosy pomocí GPRS/EDGE, mají podporu TCP/IP stacku a nově i možnost programování pomocí jazyku Java. Další novinkou z GSM techniky jsou moduly a produkty litevského výrobce Teltonika, který nabízí kompletní řešení GSM produktů od jednoduchých a levných modulů, přes modemy s komunikací RS232, USB, PCI nebo PCMCIA. Dále nabízí hotové aplikace pro sledování stavů nebo ovládání výstupů pomocí SMS nebo přes GPRS.

V oblasti bezdrátových technologií se představuje celá škála modulů a aplikací na frekvencích 433/868 MHz nebo 2,4 GHz. Zejména Bluetooth moduly a servery, ZigBee moduly a nová technologie Wavenis určená

především pro průmyslovou telemetrii a aktivní RFID. Technologie Wavenis nabízí jak OEM moduly k zabudování do zákaznických aplikací nebo hotové produkty připravené k integraci do systému. Jsou to zejména bezdrátové čítače pro snímání pulsů z vodoměrů, plynoměrů a dalších měřičů spotřeby, které se dají zakomponovat do sítě a usnadní tak odečty z měřičů energií. Dále bezdrátové telemetrické jednotky pro měření teploty, logických stavů nebo pro připojení analogových čidel 0-5 V nebo 4-20 mA. Zajímavé je i použití technologie Wavenis pro aktivní UHF RFID systémy, kdy dosah tagů je až stovky metrů.

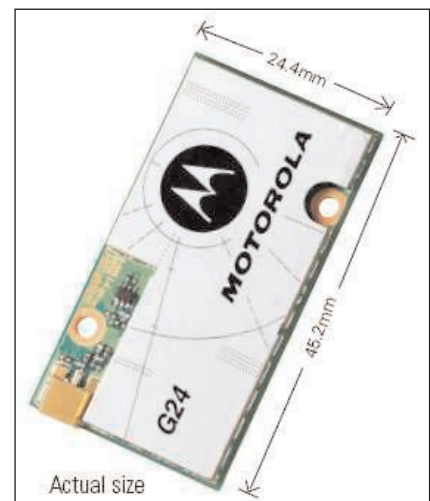
## WaveCard - Wavenis™ modem

Modem WaveCard je zajímavým řešením pro realizace bezdrátových datových spojení s dlouhým dosahem. Modem je založen na technologii Wavenis™, tedy umožňuje datové spojení rychlostí až 100 kbps na vzdálenosti několika kilometrů bez nutnosti směrové antény. Technologie pracuje ve volném pásmu 868 MHz s výkonem až 0,5 W, přičemž využívá i FHSS a DSSS způsobů přenosu dat. Modul se připojuje pomocí miniaturního 8-pinového konektoru, který obsahuje napájení i komunikační UART. Antenní výstup je přizpůsoben pro osazení MMCX konektoru. Realizace vlastního spojení je velice jednoduchá a komunikační protokol je založen na

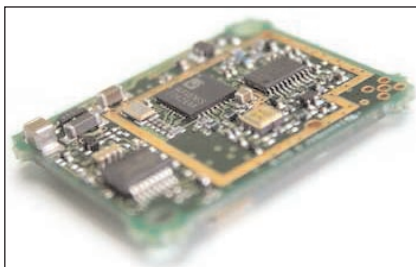
přehledném ASCII protokolu. Celá technologie kladě důraz na jednoznačnost a přehlednost HW i SW řešení, tudíž vývoj zákaznického zařízení lze zvládnout za velmi krátkou dobu.

## Motorola G24 JAVA

Tradiční dodavatel GSM modulů Motorola připravuje na květen vydání programovatelných GSM modulů řady G24. Nové, programovatelné moduly vychází ze stávající řady miniaturních čtyřpásmových GSM/GPRS-EDGE modulů s širokým teplotním rozsahem a vysokou stabilitou, přičemž úpravou firmware je zajištěna



Motorola G24 JAVA



WaveCard - Wavenis™ modem

## Typické aplikace:

- současná komunikace několika zařízení
- bezdrátové ovládání až sedmi zařízení jedním nadřazeným Masterem
- bezdrátový přenos dat až ze 7 různých míst do jednoho centra.

## Universal I/O Module

Unikátní firmware I/O Module změni funkci modulu na univerzální I/O modul s max. 12 nezávislými vstupy/výstupy. Každý z 12 vodičů lze naprogramovat buď jako vstup nebo jako výstup a to v libovolné kombinaci (např. 4 vstupy a 8 výstupů, 12 vstupů apod.).

## Typické aplikace:

- dálkové ovládání s velkým dosahem a mimořádnou bezpečností přenosu

- bezdrátový přenos logické úrovně až 12 vodičů.

## Repeater

Serial Port Profile (SPP) Repeater firmware umožňuje použít Bluetooth® modul jako repeater a prodloužit tak dosah, prakticky neomezeně, levným a jednoduchým způsobem.

Repeatery lze navíc řadit za sebou do teoreticky neomezeného řetězce.

Nastavení je velmi jednoduché a po počáteční konfiguraci repeater pracuje zcela samostatně a nevyžaduje přítomnost obsluhy ani žádný nadřazený systém, pouze napájení.

## Typická aplikace:

- prodloužení dosahu mezi jakýmkoli Bluetooth® zařízeními.

## SOFTWARE

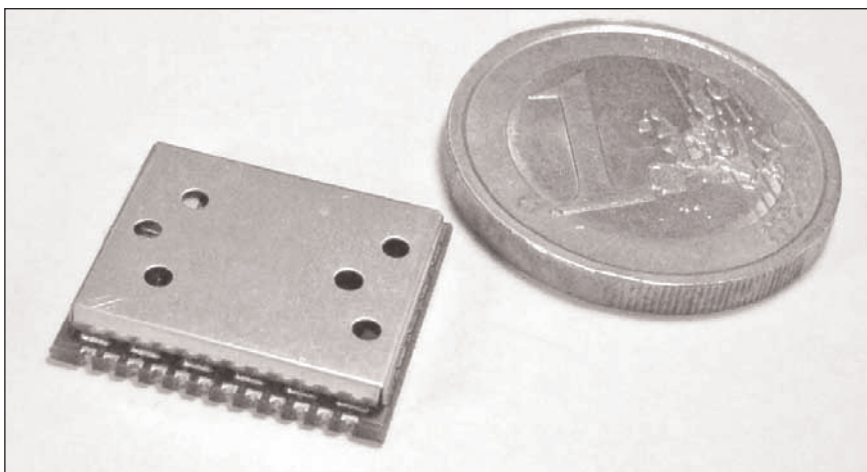
ConnectBlue nabízí zdarma software "Serial Port Adapter Toolbox", jehož prostřednictvím lze velice komfortně komunikovat s moduly. Kromě přímého vkládání AT příkazů umožňuje Toolbox snadný zápis i čtení konfigurace modulů pomocí přednastavených hodnot.

Kromě toho lze samozřejmě použít jiné způsoby, např. Windows Hyperterminal (je součástí OS Microsoft Windows).

**Pozn.:** V případě, že PC není vybaveno sériovým portem RS-232, lze pro komunikaci s moduly bez potíží použít běžně dostupný adaptér USB<->RS-232.

Informace o modulech Bluetooth získáte na [www.spezial.cz](http://www.spezial.cz)





Orcam GPS30F

možnost zápisu zákaznické aplikace - "midletu". Aplikaci napsanou v jazyce JAVA lze implementovat pomocí sériových portů, i přes GSM síť pomocí služby Over The Air, která je v modulu připravena. Modul G24 obsahuje dvě sériové linky a USB port, avšak také 8 univerzálních vstupů - výstupů a 3 vstupy A/D převodníku. S modulem G24 je tedy velmi snadné zrealizovat zcela autonomní zařízení ovládané prostřednictvím GSM sítě bez potřeby jakéhokoli externího procesoru či řídicí jednotky.

## Orcam GPS30F

GPS30F je založený na SirF Star III a má výrazně lepší citlivost než jeho předchůdce GPS25X. Přijímač je dvacetikanálový. Integrovaný nízkosumo-

vý zesilovač a SAW-filtr (filtr s povrchovou akustickou vlnou) umožňuje použití pasivní i aktivní antény. Modul má velký rozsah napájecího napětí (3,3 až 5,5) a nízký odběr proudu. Vývojový kit pro GPS30F bude mít proti svému předchůdci také rozšířené možnosti - např. USB nebo vestavěnou nabíjecí baterii.

## Zjišťujte stavy, nebo spínejte až 10 A na libovolnou vzdálenost pomocí SMS

Litevský výrobce Teltonika nabízí velmi široký sortiment GSM zařízení. Mezi nejzajímavější určitě patří terminál TBox, který je vybaven sedmi digitálními vstupy, osmi digitálními výstupy a třemi analogovými vstupy. Dále je možno využít dva porty

RS232. Zařízení je programovatelné pomocí Java Imletů a nabízí tak vysokou modulárnost. Programování Javou však vůbec není podmínkou, abyste mohli TBox používat. Například pro sepnutí výstupu nebo zjištění stavu vstupu pomocí SMS vám stačí pouze předem definovat tvar příslušné zprávy. Stavy jednotlivých I/O jsou indikovány pomocí LED, zařízení je možno připevnit na DIN lištu. Pokud potřebujete spínat až 10 A (15 A krátkodobě), stačí si k Tboxu pořídit ještě TboxRelay, který je mechanicky i elektricky kompatibilní a můžete rovnou připojit například topení na chatě.

## Radiomodemy pro volná pásma s dosahem až stovky metrů

Rádi byste se zbavili nepřehledné změti kabelů? Máme pro vás řešení v podobě univerzální radiových modemů IRIS. Pomocí těchto přístrojů můžete přenášet data až na vzdálenost 1 km při přímé viditelnosti. Modemy existují v provedeních pro pásma 402 až 470 MHz, potažmo 804 až 940 MHz, čímž je zajištěna možnost celosvětového nasazení. K dispozici jsou přístroje se šesti digitálními vstupy/výstupy a šesti analogovými vstupy. Další možností jsou přístroje určené jako náhrada RS232 a RS485. Výhodou jsou také malé rozměry modemů (42x51x11 mm). Pomocí ovládacího software je možné konfigurovat síť (až typu strom) a nastavovat nejrůznější parametry jednotlivých modulů (parametry RS232, časovače, maskování I/O...).



Terminál TBox



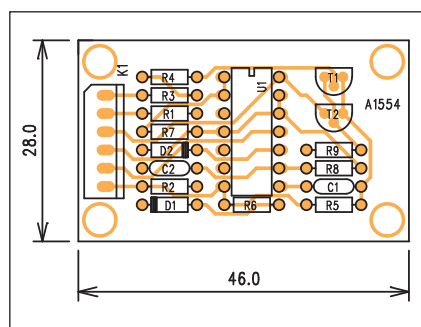
IRIS

# Dotykový spínač

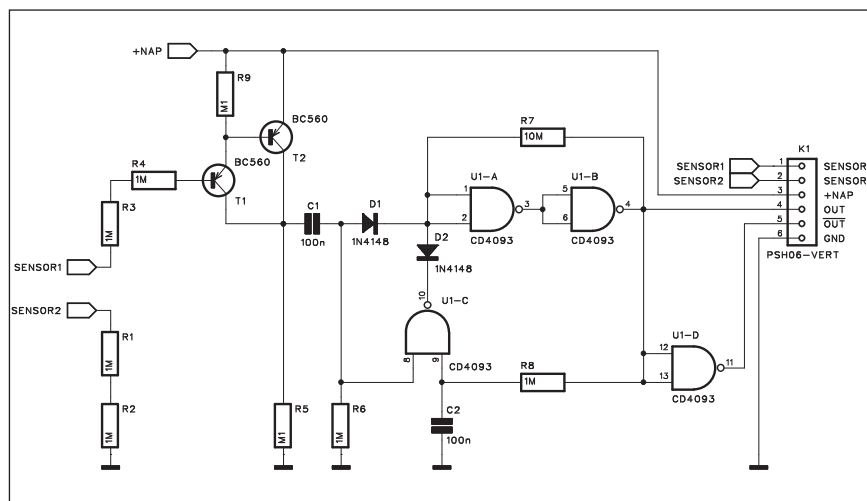
Elektronická zařízení vyžadují většinou více či méně ovládacích prvků. Mechanické spínače nejsou nejspolehlivější a díky možným zákmitům je často nutné je hardvérově nebo softvérově ošetřit. Určitým řešením mohou být spínače elektronické. Velmi populární byly před několika lety, kdy se hromadně používaly například v kanálových voličích tehdejších televizorů. Jejich princip je jednoduchý. Spočívá v dvojici kontaktních plošek, rozdělených tenkou izolační mezerou. Využívají povrchového odporu lidské kůže. Ten při dotyku kontakty vzájemně propojí a dojde tak k aktivaci spínače. Obvodová řešení s výhodou využívají logické obvody CMOS, ideální díky vysokým vstupním impedancím. Ve své době dokonce existovaly jednoúčelové integrované obvody s vícenásobnými přepínacími vstupy.

## Popis

Schéma zapojení dotykového spínače je na obr. 1. Dvojice kontaktních plošek je označena sensor1 a sensor2. Při zkratování prstem se přes kontaktní plošky otevře dvojice tranzistorů T1 a T2. Napětí na jejich kolektorech skokově stoupne a kladný impuls je přes vazební kondenzátor C1 a diodu D1 přiveden na vstup hradla U1A. Jeho výstup se překlápí do nízké úrovně a následujícího hradla U1B do vysoké úrovně. Tento stav je zachován i po odeznění spouštěcího impulsu pomocí odporu R7, který udržuje na vstupu U1A vysokou úroveň. Vysoká úroveň je i na vstupu 9 hradla U1C. Druhý vstup je přes odpor R6 uzemněn, takže na výstupu U1C je vysoká úroveň a dioda D2 je polarizována v závěrném směru.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce dotykového spínače



Obr. 1. Schéma zapojení dotykového spínače

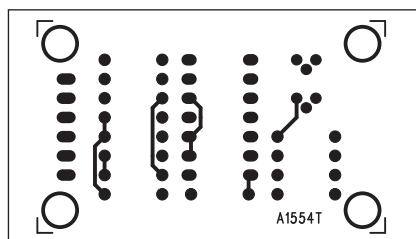
Při dalším dotyku spínací plošky se opět na C1 objeví kladný impuls. Ten je také na odporu R6, čímž se oba vstupy U1C dostanou na vysokou úroveň a jeho výstup se překlápí do nízké úrovně. Dioda D2 snižuje napětí na vstupu U1A a IO se překlápí.

Každým dotykem snímače se tak změní výstup obvodu. Ten má jak normální, tak i negovaný výstup.

Celý obvod je napájen z externího zdroje napětím +3 až +15 V.

## Stavba

Modul spínače je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 28 x 46 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení je velmi jednoduché. I když je navrženo na dvoustranné desce, i pro začínajícího amatéra nebude těžké si navrhnout a zhotovit jednostrannou desku se spoji.



Obr. 3. Obrazec desky spojů dotykového spínače (strana TOP)

## Závěr

Popsaný spínač může být součástí řady elektronických obvodů. I když je navržen na samostatné desce, vzhledem k jednoduchosti zapojení může být snadno použit jako součást složitějšího zařízení.

## Seznam součástek

### A991554

R1-4, R6, R8..... 1 MΩ  
R7 ..... 10 MΩ  
R5, R9 ..... 100 kΩ

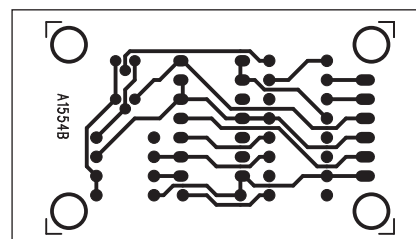
C1-2 ..... 100 nF

IC1 ..... CD4093

T1-2 ..... BC560

D1-2 ..... 1N4148

K1 ..... PSH-06-VERT



Obr. 4. Obrazec desky spojů dotykového spínače (strana BOTTOM)

# Jednoduchý přijímač "elektrosmogu"

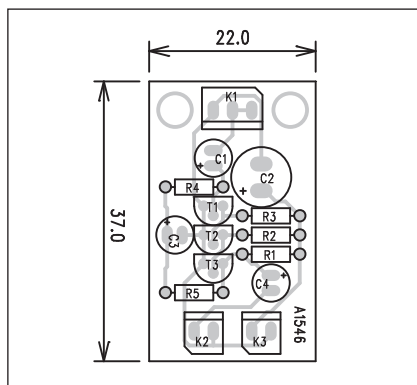
Elektromagnetický "smog", jak se s oblibou přezdívá nejrůznějšímu rušivému elektromagnetickému vyzařování okolo nás, se stává v posledních letech fenoménem. Naše společnost je doslova zahlcena nejrůznějšími zdroji elektromagnetického rušení. Otázku škodlivosti vzhledem k lidskému zdraví můžeme ponechat stranou, stoupenici ani odpůrci zatím nemají dostatek důkazů o škodlivosti nebo neškodnosti. V každém případě se ale celosvětově proti nadměrnému rušení a vyzařování bojuje. To je patrné také u předepsaných testů kompatibility (zkráceně označené CE), které samozřejmě kromě hlediska bezpečnosti testují elektronické přístroje jak na odolnost proti rušení, tak i na maximální rušivé vyzařování.

Více o elektrosmogu naleznete v tomto čísle AR u konstrukce detektoru elektrosmogu.

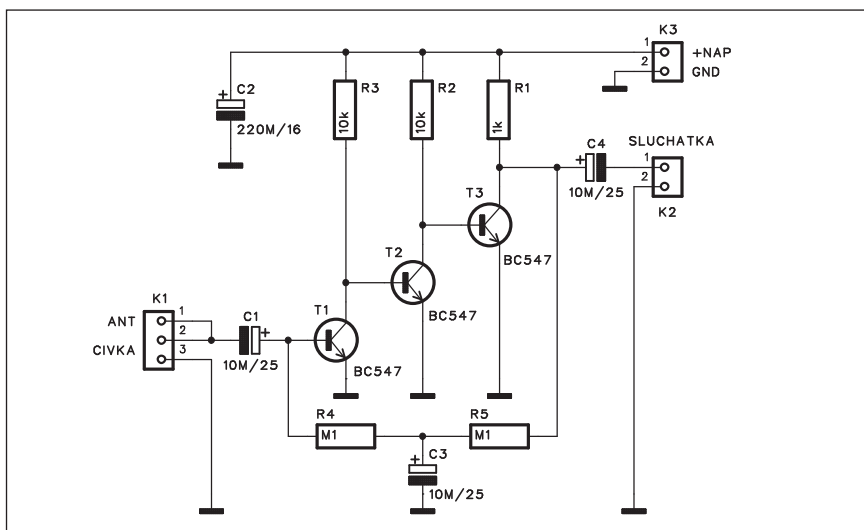
Elektrosmog lze nejen měřit, ale také slyšet. Projevuje se na nejrůznějších kmitočtech od brumu až po šum. S následující jednoduchou konstrukcí můžete elektrosmog i poslouchat na připojených sluchátkách.

## Popis

Schéma zapojení přijímače elektrosmogu je na obr. 1. Signál detekujeme pomocí drátové antény, připojené konektorem K1 (vývod 1) a feritové antény, používané ve starším středovlnných rozhlasových přijímačích, zhotovené z několika desítek závitů drátu na feritovém jádře (tyčce), případně i ploché vzduchové cívice. Podle doporučení autora například 200 závitů na průměru 20 mm. Provedení



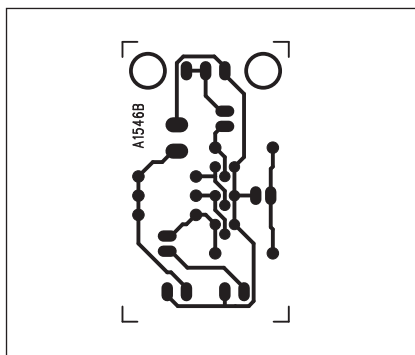
Obr. 2. Rozložení součástek na desce elektrosmogu



Obr. 1. Schéma zapojení přijímače elektrosmogu

cívky ani počet závitů není nijak kritický a můžeme zde různě experimentovat.

Cívka je připojena opět konektorem K1 (vývody 2 a 3, označené jako cívka). Z K1 pokračuje signál přes oddělovací kondenzátor C1 na třítranzistorový zesilovač s T1 až T3. Všechny tři stupně jsou stejnosměrně vázané a pracovní bod tranzistorů je udržován dvojicí odporů R4 a R5 z kolektoru tranzistoru T3 do báze tranzistoru T1. Střídavá složka je filtrována kondenzátorem C3. Zesilovač má poměrně vysoký zisk, nutný pro zesílení vstupních signálů řádu mikrovoltů. Z výstupu tranzistoru T3 jde signál přes vazební kondenzátor C4 na výstupní konektor K2, ke kterému se připojují sluchátka. Celý detektor lze napájet jednou až dvěma tužkovými bateriemi, tedy napětím 1,5 až 3 V.



Obr. 3. Obrázek desky elektrosmogu (strana BOTTOM)

## Stavba

Přijímač elektrosmogu je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 22 x 37 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 3. Zapojení je velmi jednoduché a neobsahuje žádné nastavovací prvky, takže jeho stavbu zvládne i začínající elektronik.

## Závěr

Popsaný přijímač nám umožní přesvědčit se na vlastní uši, co se okolo nás v oblasti elektromagnetického záření děje, případně jak které domácí přístroje a spotřebiče přispívají k zamořování našeho životního prostředí.

## Seznam součástek

### A991546

R1 ..... 1 kΩ  
R2-3 ..... 10 kΩ  
R4-5 ..... 100 kΩ

C1 C3-4 ..... 10 μF/25 V  
C2 ..... 220 μF/16 V

T1-3 ..... BC547

K2-3 ..... PSH02-VERT  
K1 ..... PSH03-VERT

# Tester elektrosmogu

V přecházející konstrukci (pro začátečníky) jsme se seznámili s pojmem "elektrosmog". Ten samozřejmě můžeme nejen poslouchat, ale také měřit. Na rozdíl od předchozí konstrukce je ale tester výrazně sofistikovanější. Na vstupu je použit integrovaný logaritmický detektor a kontroler AD8313 od firmy Analog Devices. Tento obvod je kompletní vícecestupňový logaritmický zesilovač a demodulátor, konvertující vstupní vf signál na svém diferenciálním vstupu na ekvivalentní stejnosměrné výstupní napětí s logaritmickým převodem. Obvod má lineární kmitočtovou charakteristiku v rozsahu od 100 MHz do 2,5 GHz a je použitelný pro kmitočty od 10 MHz do 3,5 GHz. Jmenovitý dynamický vstupní rozsah je od -65 dBm do 0 dBm (na impedanci 50 ohmů). Obvod pracuje s napájecím napětím 2,7 až 5,5 V.

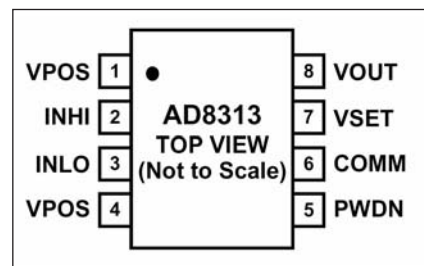
Obvod obsahuje kaskádu 8 zesilovacích stupňů se ziskem 8 dB a šířkou pásma 3,5 GHz. Výstupní napětí je stejnosměrné, odpovídající logaritmické úrovni vstupního napětí. Blokové zapojení detektoru je na obr. 1.

Obvod se vyznačuje vysokou linearitou převodu v širokém rozsahu vstupních úrovní, která v rozsahu od -80 dB do 0 dB nepřesáhne  $\pm 5\%$  (viz graf na obr. 2).

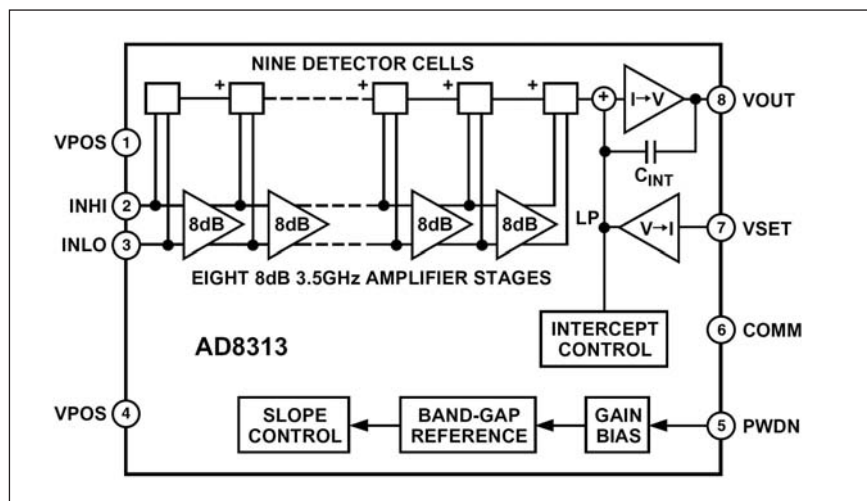
Zapojení vývodů obvodu AD8313 je na obr. 3. Převodní koeficient výstupního napětí je 18 mV/dB. Základní zapojení obvodu AD8313 je na obr. 4. Obvod se dodává pouze v jediném pouzdře  $\mu$ SOC 8 (RM-08). Rozměry pouzdra jsou na obr. 5.

## Popis

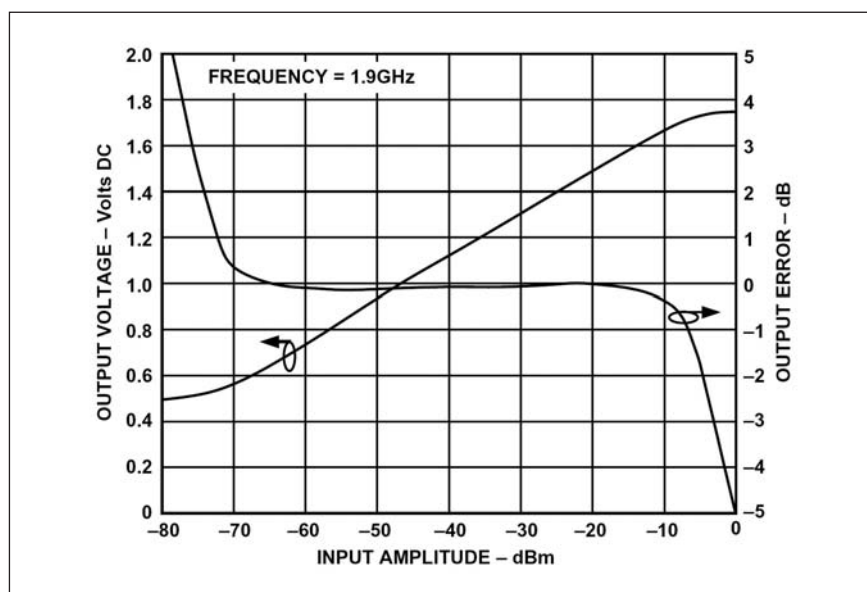
Schéma zapojení detektoru s obvodem AD8313 je na obr. 6. Vstup je řešen podle doporučení výrobce se



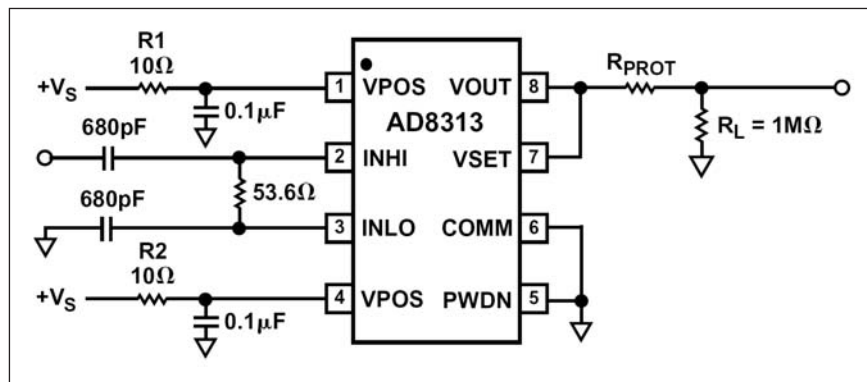
Obr. 3. Zapojení vývodů obvodu AD8313



Obr. 1. Blokové zapojení obvodu AD8313



Obr. 2. Chyba výstupního napětí (v dB) v závislosti na úrovni vstupního napětí



Obr. 4. Základní zapojení vstupu a výstupního stejnosměrného napětí



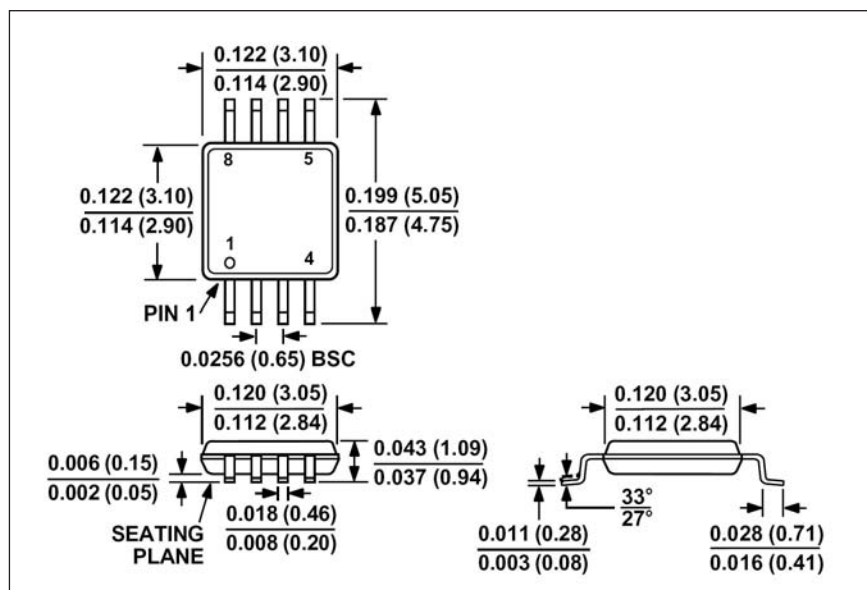


zakončovací odporem 53,6 ohmu. Příjímací anténa - dipól je zhotovena přímo na desce spojů. Signál z antény je přiveden na vstup AD8313. Výstupní signál - stejnosměrné napětí - pokračuje na vstup standardního budiče LED LM3914. Desítka připojených LED indikuje úroveň přijímaného signálu. Podle grafu na obr. 2 vidíme, že výstupní napětí pro signály v rozsahu od -70 dB do 0 dB je od 0,53 V do 1,78 V. Pro stejná napětí jsou nastaveny referenční úrovně obvodu LM3914. Stupnice LED tak pokrývá plný rozsah od -70 do 0 dB.

Zapojení je osazeno obvodem pro detekci signálu UMTS. Ten má na rozdíl od GSM šířku pásma asi 200 kHz šířku pásma až 5 MHz. Bohužel detekce signálu je závislá na okolnostech, jako je síla signálu GSM a UMTS, případně další rušivá pole. Je proto nutné brát detekci signálu UMTS pomocí LED LD1 s rezervou.

## Stayba

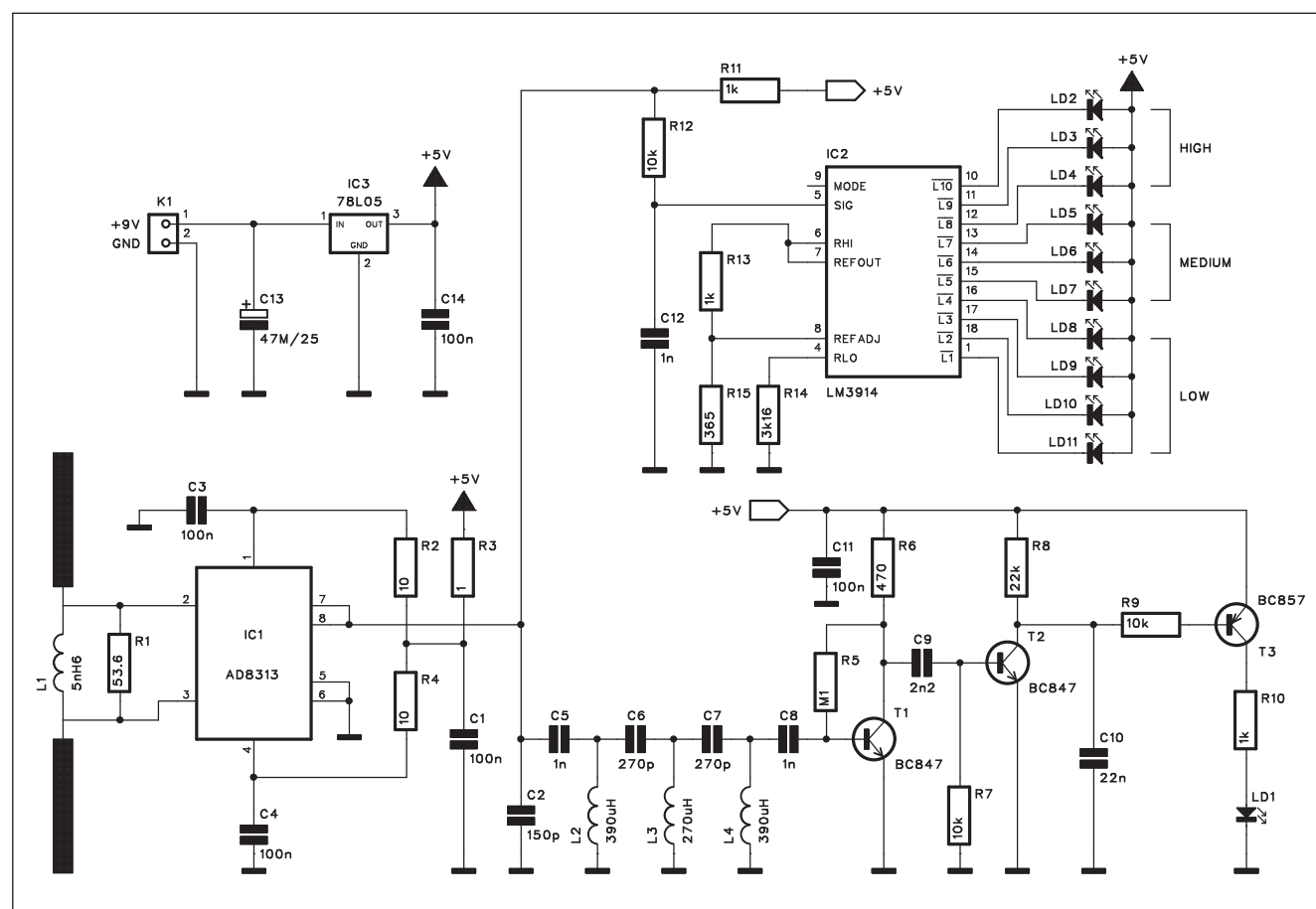
Tester elektrosmogu je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 40 x 72 mm. Celé zařízení



Obr. 5. Rozměry pouzdra obvodu AD8313

je s výjimkou obvodu LM3914 a několika dalších součástek zhotoveno technologií SMD. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 7, obrazec desky spoju ze strany součástek (TOP) je na obr. 8 a ze strany

spoju (BOTTOM) je na obr. 9. Zapojení neobsahuje žádné nastavovací prvky, takže by při pečlivé práci mělo fungovat na první pokus. Vzhledem k použitým součástkám vyžaduje osazení již určité zkušenosti s prací s SMD

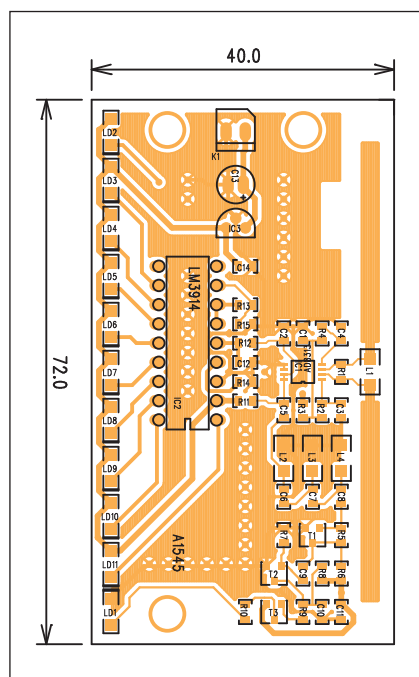


Obr. 6. Schéma zapojení detektoru s obvodem AD8313

díly a vhodné nářadí, zejména kvalitní kleště nebo pinzetu a mikropáječku s tenkým hrotem.

## Závěr

Popsaný tester využívá progresivní součástky, obvod AD8313 obsahuje prakticky veškeré vf obvody. Vysoká integrace obvodu výrazně zjednodušuje zapojení testeru. Obvod AD8313 lze využívat i v řadě dalších aplikací, například při AM modulaci kontrolou výstupní úrovně vf zesilovače. Více naleznete v katalogovém listu obvodu AD8313.



Obr. 7. Rozložení součástek na dece testeru

## Seznam součástek

### A991545

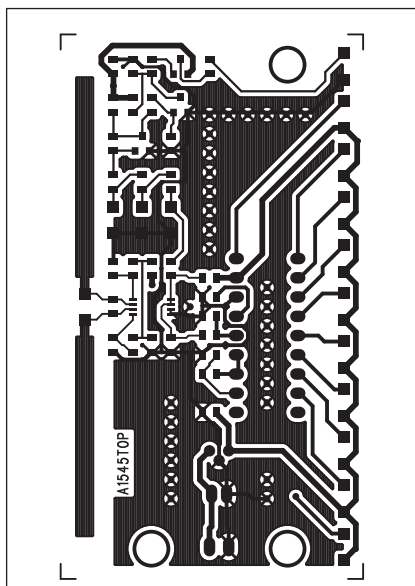
R1	53,6 $\Omega$
R2, R4	10 $\Omega$
R3	1 $\Omega$
R5	100 k $\Omega$
R6	470 $\Omega$
R7, R9, R12	10 k $\Omega$
R10-11, R13	1 k $\Omega$
R8	22 k $\Omega$
R14	3,16 k $\Omega$
R15	365 $\Omega$

C13	47 $\mu$ F/25 V
C1, C3-4, C11, C14	100 nF

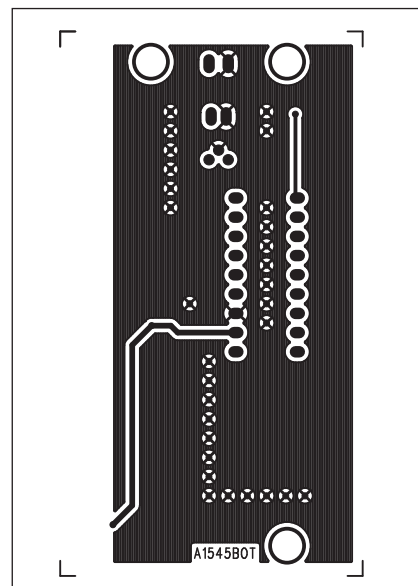
C6-7	270 pF
C8, C12, C5	1 nF
C2	150 pF
C9	2,2 nF
C10	22 nF

IC1	AD8313
IC2	LM3914
IC3	78L05
T1-2	BC847
T3	BC857
L1	5nH6
L2, L4	390 $\mu$ H
L3	270 $\mu$ H
LD1-11	LED1206-REFLOW

K1	PSH02-VERT
----	------------



Obr. 8. Obrazec desky spojů testeru (strana TOP)



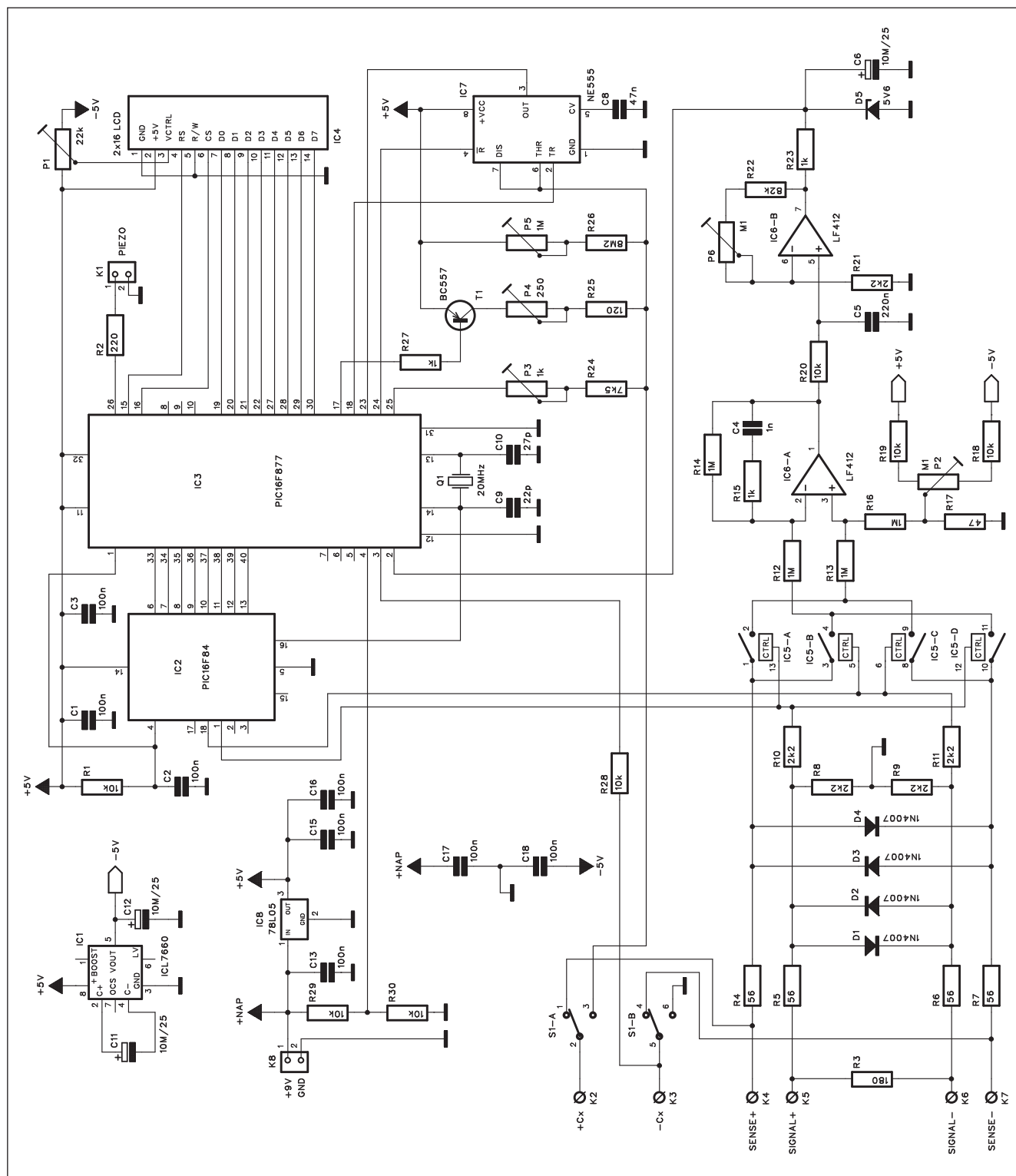
Obr. 9. Obrazec desky spojů testeru (strana BOTTOM)

# Měřič kondenzátorů s procesory PLC

Elektrolytické kondenzátory mají z pohledu konstruktéra dvě základní vlastnosti - kapacitu a ekvivalentní sériový odpor (ESR). Jejich měření patří k velmi častým činnostem v elek-

tronické laboratoři. Obvyčejné měřiče kapacit, které jsou často i součástí moderních multimetrů, se většinou ESR vůbec nezabývají. Popsaná konstrukce umožňuje komfortně měřit oba zmí-

něné parametry. Zapojení jsme našli v časopise Elektor. Z jejich internetových stránek je možné si zdarma stáhnout i program pro oba použité procesory.



Obr. 1. Schéma zapojení měřiče kondenzátorů

Obvod umožňuje následující měření:

Současné zobrazení stejnosměrného i střídavého ESR a svodového odporu. Jeho nízká hodnota avizuje možný defekt kondenzátoru.

Zapojení po startu automaticky zkratuje měřicí hroty a nuluje offset měření.

Obvod obsahuje také akustickou kontrolu, neboť se po připojení orientační hodnota ESR v ohmech signalizuje odpovídajícím počtem pípnutí. Také příliš malý zkratový odpor (pod 10 ohmů) je signalizován akusticky.

## Popis

Schéma zapojení měřiče kondenzátorů je na obr. 1. Pro měření kapacity je použit klasický obvod NE555 IC7, zapojený jako monostabilní multivibrátor. Procesor PIC má na starosti reset obvodu, řízení vstupu trigger a sledování výstupu časovače. Čím větší je kapacita připojeného kondenzátoru, tím déle je výstup NE555 na vysoké úrovni. Procesor automaticky přepíná trojici měřicích rozsahů:

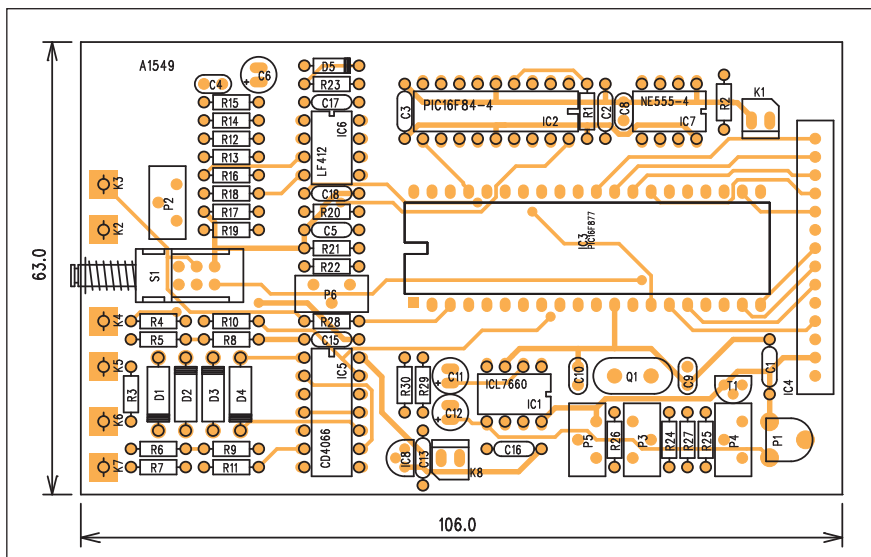
- 1 až 9 999 pF;
- 1 až 9 999 nF;
- 1 až 9 999  $\mu$ F.

Pro lepší přehlednost jsou hodnoty od 1 000 pF zobrazeny jako 1,00 nF a od 1 000 nF jako 1,00  $\mu$ F.

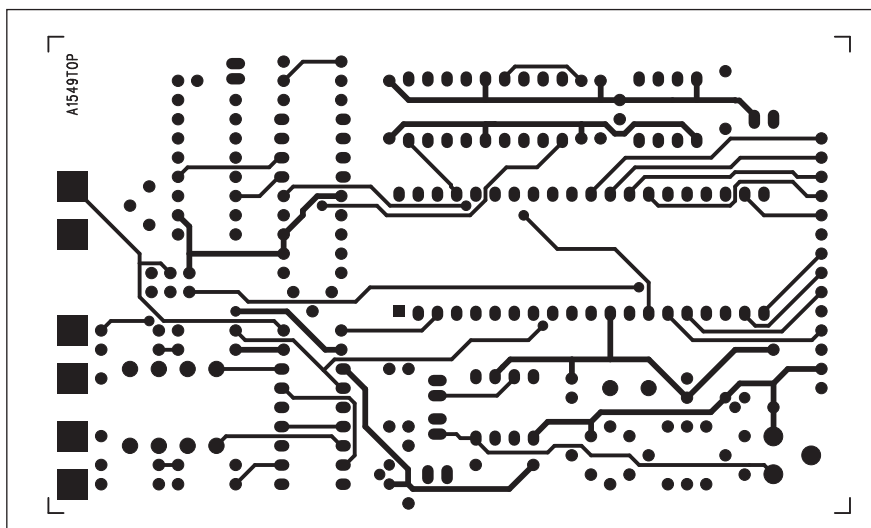
Po startu se nejprve automaticky nuluje (nastaví) offset. Podle kapacity připojeného kondenzátoru procesor volí jeden ze tří nabíjecích proudů. Jednotlivé rozsahy lze kalibrovat trojicí trimrů P3, P4 a P5. Procesor postupně přepíná jednotlivé nabíjecí proudy až po rozsah  $\mu$ F. Měření probíhá celkem 4x po sobě a výsledek je zobrazen na dvouřádkovém LCD displeji.

Při měření malých kapacit jsou použity vysoké hodnoty nabíjecích odporů v řádu megaohmů. Zapojení je tak citlivé na indukovaný brum. Procesor proto opakuje měření každých 10 ms (1/100 s) a je zobrazen průměr dvou po sobě jdoucích měření. Tím se vyloučí chyba vzniklá naindukovaným symetrickým síťovým napětím s kmitočtem 50 Hz.

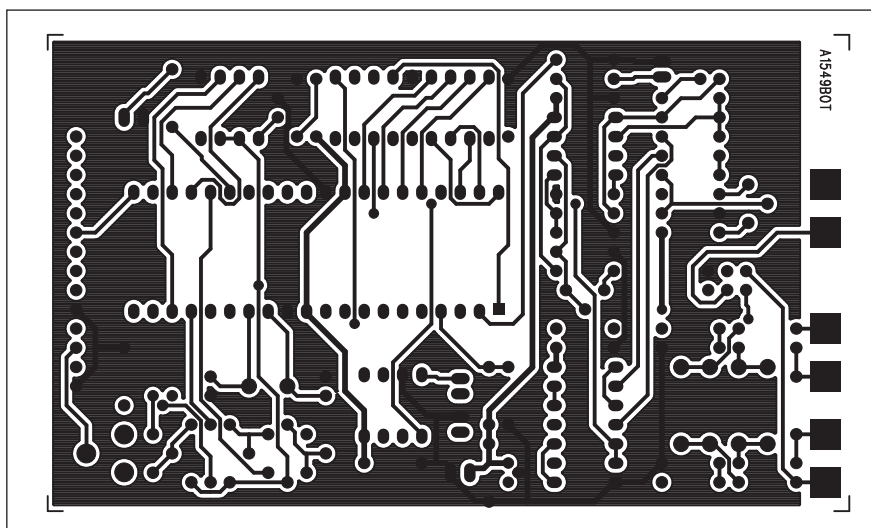
Pro měření velkých kapacit - nad 10 mF je použit jiný princip. Kondenzátor je čtyřikrát po sobě nabit a následně opět vybit. To jednak šetří spotřebu energie a současně garantuje přesnost měření. Pouze po ukončení měření je nutné před dalším měřením přístroj ručně resetovat (vypnout a opět zapnout pro vynulování).



Obr. 2. Rozložení součástek na desce měřiče kondenzátorů



Obr. 3. Obrazec desky spojů měřiče kondenzátorů (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů měřiče kondenzátorů (strana BOTTOM)



Velikost ESR se zjišťuje konstantním proudem s obdélníkovým průběhem a kmitočtem 100 kHz. Hodnota hledaného ESR odpovídá jednoduše stejnosměrnému napětí na měřeném kondenzátoru. Pokud je kapacita kondenzátoru relativně vysoká proti měřenému kmitočtu, je napětí na kondenzátoru způsobené výhradně sériovým odporem. Měřicí kmitočtem 100 kHz je generován procesorem PIC16F84 a řídí čtveřici CMOS přepínačů IC5 74HC4066. Výstup z CMOS přepínačů je přiveden na symetrický operační zesilovač LF412. Při větším sériovém odporu, například 10 ohmů, je stejnosměrné výstupní napětí z IC6B asi 11 mV. Pro nulový ESR (například keramický kondenzátor 100 nF) je na výstupu IC6B napětí pilovitého průběhu s rozkmitem 50 mV, ale nulovou střední hodnotou. Po vyfiltrování kondenzátorem C6 je na C6 napětí 0 V. Napětí je měřeno na vstupu A/D procesoru PIC16F877 IC3.

V zapojení jsou použity dva procesory PIC. PIC16F84 pracuje jako generátor kmitočtu 100 kHz a současně řídí spínací usměrňovač IC5. Spojení obou funkcí do procesoru IC3 není možné z důvodů časování. Oba procesory jsou ale řízeny společným krystalem Q1 na kmitočtu 20 MHz.

Pro korektní činnost obvodu je důležitý výběr některých součástek. Jedná se zejména o operační zesilovač

IC6. Na tomto místě vyhoví například použitý LF412, který má vhodné vlastnosti při zachování rozumné ceny. CMOS přepínač 4066 by měl být v provedení 74HC, i když standardní MOS4066 lze použít též. Zbytek součástek je již standardní.

Obvod je napájen z externího zdroje +9 V přes konektor K8. Můžeme použít jak destičkovou baterii 9 V, tak síťový napáječ, protože napájení je stabilizováno regulátorem +5 V 78L05 IC8. Protože je použito pouze nesymetrické napájecí napětí, je záporné napětí pro operační zesilovač IC6 a CMOS přepínač 74HC4066 generováno obvodem ICL7660 IC1.

## Stavba

Měřič kondenzátorů je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 63 x 106 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Desku spojů A1549-DPS je za cenu 339,- Kč možné objednat na naší stránce [www.stavebnice.net](http://www.stavebnice.net).

Měřený kondenzátor se připojuje buď přímo ke svorkám K2 a K3 a měření kapacity nebo ESR volíme přepínačem S1, nebo jsou pouze pro měření ESR použity měřicí kabely, připojené ke svorkám K4 až K7. U každého mě-

řící hrotu jsou pro vodiče sense a signal použity stíněné kablíky, které jsou propojeny až na měřicím hrotu. Jejich délka by neměla přesáhnout 0,5 m.

## Nastavení

Nejprve se nastaví základní nulování při měření ESR. Zkratujeme vstupní svorky a na výstupu IC6B trimrem P2 nastavíme napětí asi 40 mV. To je proto, že A/D převodník procesoru IC3 neumí zpracovat záporná napětí. Tento základní offset je při prvním zapnutí a opětovném vypnutí přístroje uložen do paměti EEPROM procesoru a brán při dalších měřeních jako nulová hodnota. Trimrem P1 nastavíme kontrast displeje. Na vstup připojíme odpor 10 ohmů a při měření ESR nastavíme trimrem P6 na displeji hodnotu 10 ohmů.

Pro kalibraci měření kapacity potřebujeme pár kondenzátorů s kapacitou například 470 pF a 220 nF a tolerancí 1 %, případně jiné kondenzátory, jejichž kapacitu změříme jiným kalibrovaným přístrojem. Pro větší kapacity nad 10  $\mu$ F potřebujeme stejně kondenzátor se známou (změřenou) kapacitou. Jednotlivé kondenzátory postupně připojujeme na vstupní zdířky od řádu pF po  $\mu$ F a příslušnými trimry v pořadí P5, P3 a P4 nastavíme na displeji správnou kapacitu. Při měření v rozsahu pF si dejte pozor na možná rušivá napětí, například od síťového transformátoru. Umístěte proto měřič co nejdále. Tím je kalibrace přístroje hotová a můžete ho začít používat.

## Závěr

Popsaný měřič byl popsán v časopise Elektor 9/2005 pod názvem "C-multimeter". Na stránkách [www.elektor.de](http://www.elektor.de) si lze po bezplatné registraci zdarma stáhnout SW pro oba procesory. I když se nejedná o zcela jednoduchou konstrukci, vynaložené náklady jsou vyváženy velmi dobrými parametry a jednoduchou obsluhou. Zapojení se vyplatí všem, kteří potřebují častěji měřit nejen kapacitu, ale i ESR kondenzátorů. Výhodou je i značný rozsah měřených kapacit, což umožňuje měřit i kondenzátory řádu jednotek F, používané například v automobilových hifi systémech.

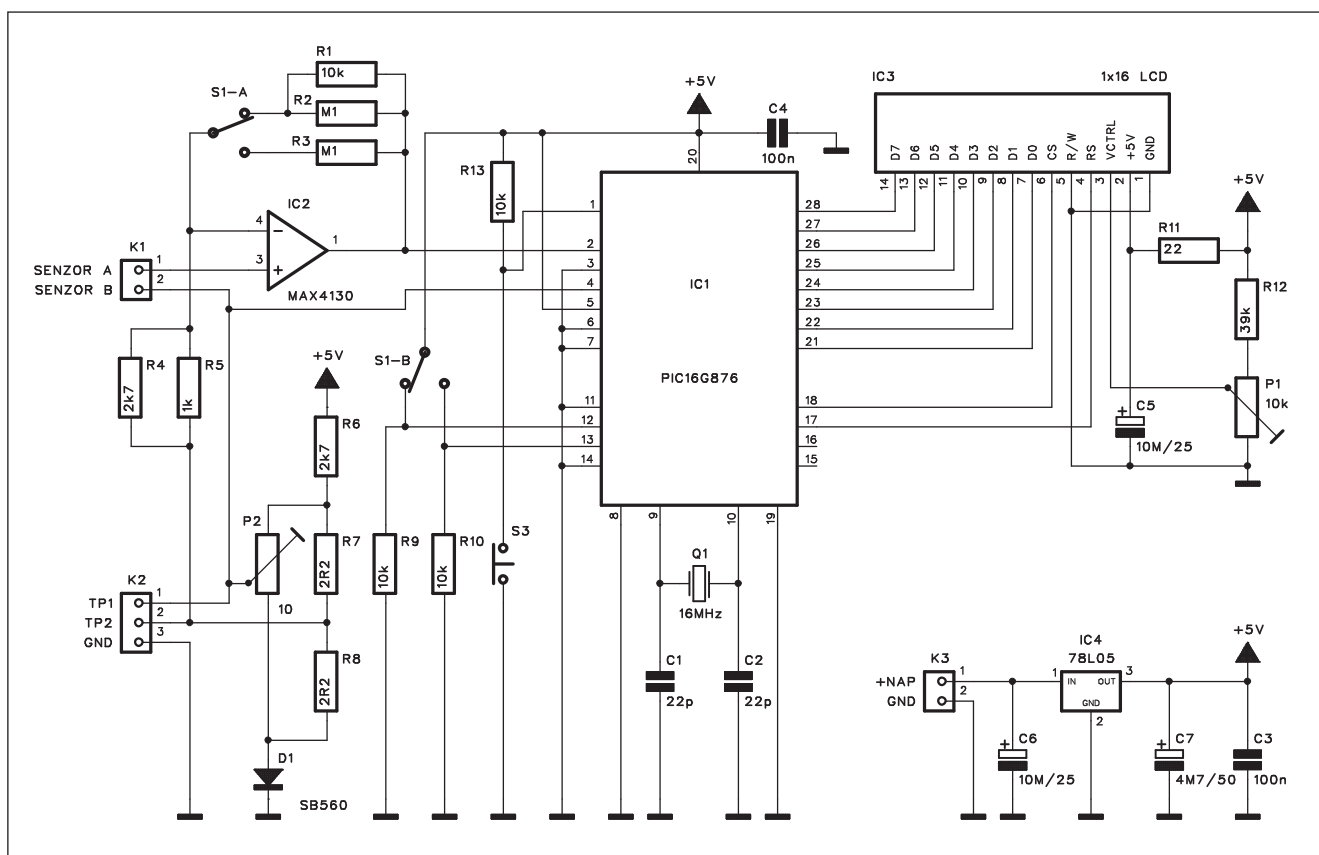
## Seznam součástek

### A991549

R1, R18-20, R28-30	10 k $\Omega$
R8-11, R21	2,2 k $\Omega$
R13-14, R16, R12	1 M $\Omega$
R17	47 $\Omega$
R2	220 $\Omega$
R3	180 $\Omega$
R4-7	56 $\Omega$
R24	7,5 k $\Omega$
R25	120 $\Omega$
R26	8,2 M $\Omega$
R27, R15, R23	1 k $\Omega$
R22	82 k $\Omega$
C6, C11-12	10 $\mu$ F/25 V
C1-3, C13, C15-18	100 nF
C4	1 nF
C5	220 nF
C8	47 nF
C9	22 pF
C10	27 pF

IC1	ICL7660
IC2	PIC16F84
IC3	PIC16F877
IC4	LCD
IC5	CD4066
IC6	LF412
IC7	NE555
IC8	78L05
T1	BC557
D1-4	1N4007
D5	5V6
Q1	20 MHz
S1	PBS22D02
K1, K8	PSH02-VERT
K2-7	PIN4-1.3MM
P1	PT6-H/22 k $\Omega$
P2, P6	PT64-Y/100 k $\Omega$
P4	PT64-Y/250 $\Omega$
P5	PT64-Y/1 M $\Omega$
P3	PT64-Y/1 k $\Omega$

# Měřič magnetické indukce



Obr. 1. Schéma zapojení měřiče magnetické indukce

Při konstrukci některých zařízení, jako jsou například generátory pro malé větrné elektrárny, potřebujeme znát vlastnosti použitých magnetů (například z rozebraných reproduktorů). Komerčně prodávané gaussmetry jsou poměrně drahé a ne příliš typické přístroje. Pracují většinou se speciálními senzory na bázi polovodičů, které jsou často obtížně dostupné. Jako alternativu lze využít reakci malé cívky, přiložené k magnetu a buzené krátkým proudovým impulsem. Indukované napětí je pak úměrné magnetickému toku cívkou. Proto byl navržen tento jednoduchý měřič, osazený procesorem PIC16F876 a jednořádkovým LCD displejem.

## Popis

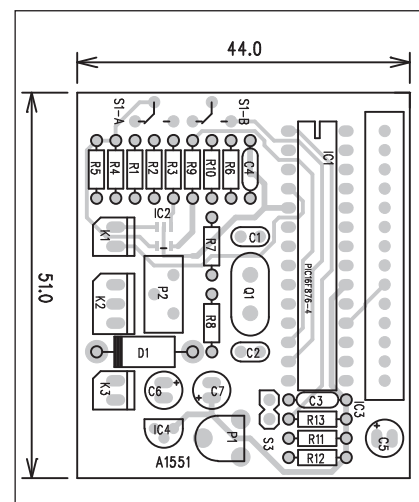
Schéma zapojení měřiče magnetické indukce je na obr. 1. Magnetická indukce je snímána jednoduchou plochou cívku, zhotovenou například 10 závitů drátu s vnitřní plochou 1 cm<sup>2</sup>. Z důvodů přesnosti měření nelze cívku zvětšit, takže indukované napětí je

pouze 10 mV pro 1 T. Proto musí být signál před digitalizací zesílen. Cívku připojujeme konektorem K1, za kterým následuje operační zesilovač IC2 MAX4131. Jedná se o typ s velmi malou spotřebou jen 900  $\mu$ A, nesymetrickým napájecím napětím a rail-to-rail výstupem. Obvod se dodává v SMD pouzdru SOT23-5.

Procesor provede 256 měření indukovaného napětí během 0,25 s. Všechna měření jsou sečtena a celková suma odpovídá změně magnetického toku, což představuje matematickou integraci. Výsledek je převeden na dekadická čísla a jako indukce v T zobrazen na displeji.

Obvod je napájen z destičkové baterie 9 V a napájecí napětí je stabilizováno obvodem 78L05 IC4. Odběr měřiče je akceptovatelných 10 mA. Protože vstupní napětí může být i negativní a operační zesilovač IC2 pracuje pouze s kladným vstupním napětím, je pomocí diody D1 vytvořeno kladné předpětí měřicího potenciálu. Trimrem P2 je nastaveno asi na 100 mV. Zvýšené napětí je přivedeno

na invertující vstup operačního zesilovače a referenční vstup A/D převodníku. Použitý operační zesilovač má udávaný vstupní napěťový offset  $\pm 3,5$  mV, což může na jeho výstupu způsobovat chybu až 400 mV. A/D



Obr. 2. Rozložení součástek na desce měřiče magnetické indukce



# Speciální vydání DVD Amatérské RADIO 1952 až 1995

Vážení čtenáři,  
podařilo se nám pro Vás připravit absolutně unikátní soubor  
44 ročníků časopisu Amatérské radio (tedy Amatérské RADIO,  
Amatérské radio pro konstruktéry, Radiový konstruktér  
a Přílohy AR z let 1952 až 1995. Téměř třicet tisíc tiskových  
stran na jednom DVD vyjde v **říjnu 2007**.

Jako vždy, i tentokrát budou výrazně zvýhodněni předplatitelé  
časopisů u firmy AMARO (ušetří celých 500 Kč).

Objednávky zasílejte již dnes na

naši adresu: AMARO, spol. s r. o.,

Zborovská 27, 150 00 Praha 5;

tel.: 257 317 313. Formulář

je také na [www.aradio.cz](http://www.aradio.cz).

Po 1. 10. 2007 lze DVD

koupit přímo v redakci.



## Objednávka

Jméno, příjmení

Název firmy (IČO, DIČ)

Adresa:

DVD AR 1952 - 1995

Cena 1650 Kč

Cena pro předplatitele 1150 Kč

počet kusů: .....

počet kusů: .....

Zájemci na Slovensku si mohou DVD objednat u firmy MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o.,  
P. O. box 169, 830 00 Bratislava, tel./fax 672 019 31-33; [předplatne@press.sk](mailto:předplatne@press.sk).





převodník procesoru pracuje s přesností 10 bitů, což představuje rozlišení 5 mV. Chyba operačního zesilovače tak musí být pod touto úrovní. Proto je napětí na vstupu OZ možné trimrem P2 kompenzovat o  $\pm 4$  mV, což je nad udávaným maximálním offsetem OZ. Napěťový offset OZ je závislý i na teplotě. Jeho hodnota je  $\pm 2 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ , což představuje pro teplotní rozsah  $\pm 20^\circ\text{C}$  chybu méně než  $\pm 5$  mV.

Obvod má dva měřicí rozsahy, volené přepínačem S1A. Ten volí zpětnovazební odpory zesilovače IC2. Procesor je o zvoleném rozsahu informován druhou sekci přepínače S1B. Jako procesor je použit typ PIC16F876, taktovaný krystalem Q1 na 16 MHz. Procesor obsahuje flash-RAM a interní A/D převodník. Měřený údaj je zobrazen na jednořádkovém LCD displeji.

### Seznam součástek

#### A991551

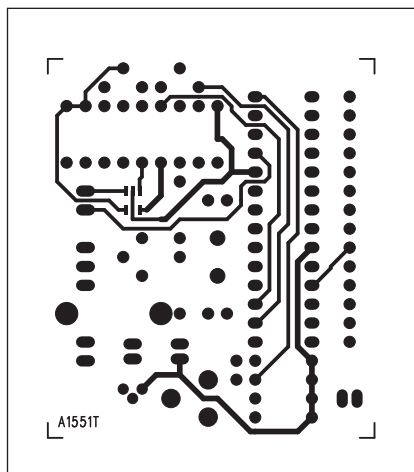
R1, R9-10, R13	10 k $\Omega$
R5	1 k $\Omega$
R6, R4	2,7 k $\Omega$
R8, R7	2,2 $\Omega$
R3, R2	100 k $\Omega$
R12	39 k $\Omega$
R11	22 $\Omega$
C5-6	10 $\mu\text{F}/25$ V
C7	4,7 $\mu\text{F}/50$ V
C1-2	22 pF
C3-4	100 nF
IC1	PIC16F876
IC2	MAX4130
IC3	LCD
IC4	78L05
D1	SB560
Q1	16 MHz
P1	PT6-H/10 k $\Omega$
P2	PT64-Y/10 $\Omega$
S1-A, S1-B	PREP-PCB
K1, K3	PSH02-VERT
K2	PSH03-VERT
S3	JUMP2

Program pro procesor je napsán v assembleru a obsahuje podprogramy pro A/D převodník, řízení displeje, časovače a převod binárního údaje na dekadický. Program je volně ke stažení na stránkách původního projektu [www.elektor.de](http://www.elektor.de) pod označením 04025-11.zip (Elektor 9/2005).

### Stavba

Měřič je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji A1551-DPS o rozměrech 44 x 51 mm. Desku je možné si objednat na našich stránkách [www.stavebnice.net](http://www.stavebnice.net) za 129,- Kč. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Jediný nastavovací prvek na desce je trimr P2, kterým se kompenzuje vstupní napěťový offset operačního zesilovače. Trimr P1 nastavuje kontrast LCD displeje.

Měřicí cívku zhotovíme navinutím 10 závitů drátu o průměru 0,2 mm na šroub M4 s plochou hlavou (cívka je plochá s vnitřním průměrem 4 mm a vnějším 8 mm) a fixujeme lepidlem. Hotovou cívku vložíme mezi dvě vrstvy tenké izolepy a vývody opatříme kablíkem.

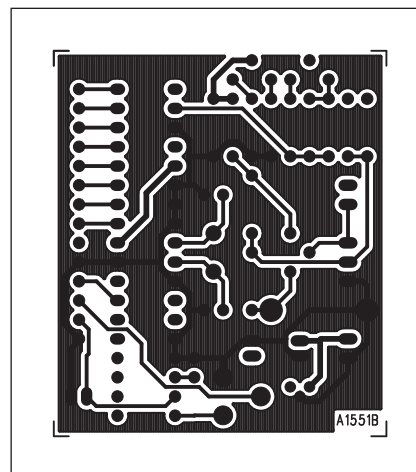


Obr. 3. Obrazec desky spojů měřiče magnetické indukce (strana TOP)

Po zapnutí přístroje se na displeji objeví nápis SET nebo číslo s údajem "T". Pokud je na displeji "T", znamená to, že offset je kladný a měřidlo načítá indukci. Při indikaci SET je offset záporný. Musíme trimrem P2 nastavit napětí mezi vstupem senzoru B (TP1 na konektoru K2) a výstupem IC2 (vývod 1) na 1 mV. Po nastavení resetujeme měření tlačítkem S3. Po každém měření je nutné přístroj resetovat. Pokud při měření neukazuje displej žádný údaj, obrátíme měřicí cívku o  $180^\circ$ . Při dalším měření by se na displeji již měl zobrazit výsledek. Přepínač rozsahů S1 současně posouvá desetinnou tečku na LCD displeji.

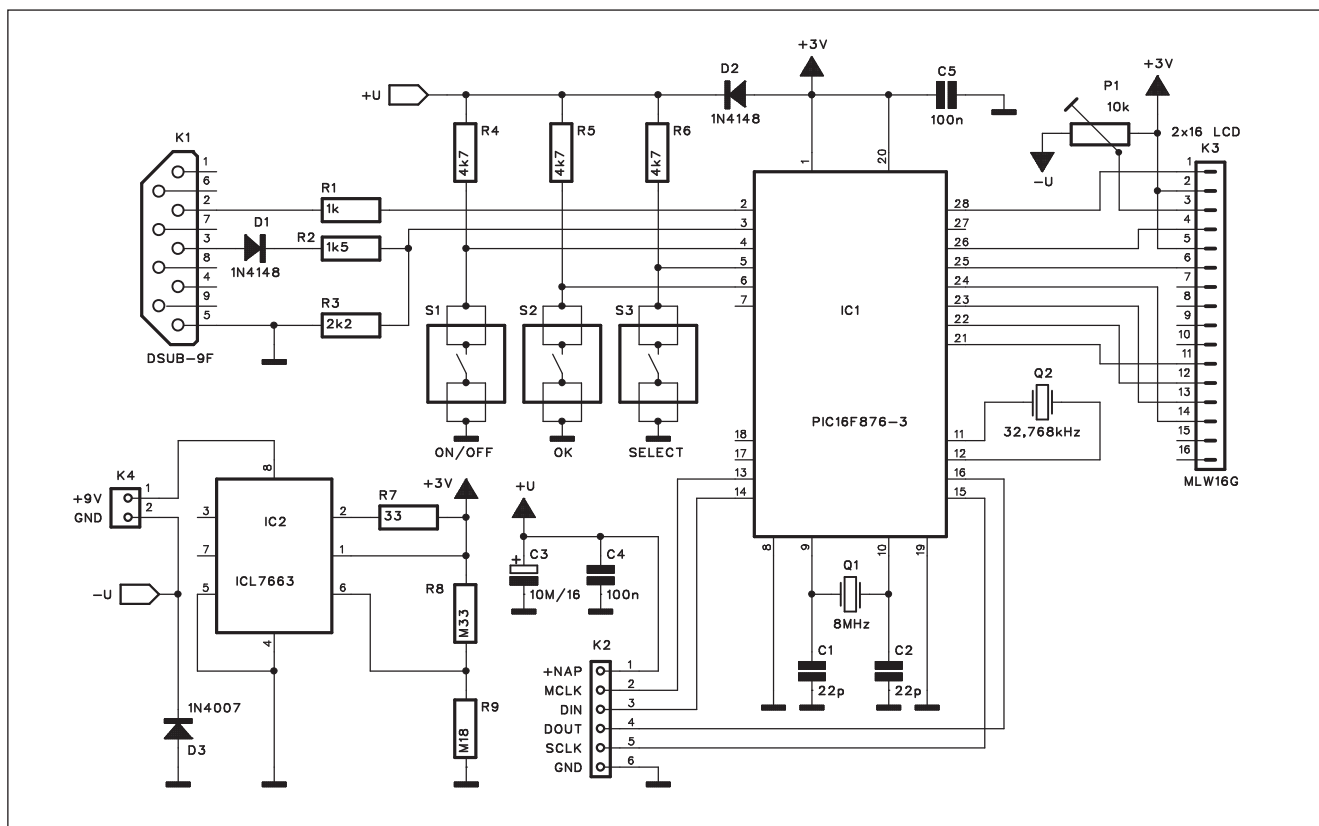
### Závěr

Popsaný měřič magnetické indukce je závislý na provedení měřicí cívky. Ke kalibraci potřebujeme referenční měřič nebo magnet se známou indukčností. Pak upravíme počet závitů na měřicí cívce, aby změřený výsledek odpovídal referenčnímu přístroji nebo známému magnetu. V mnoha případech však vystačíme i s relativním měřením, kdy porovnáváme různé magnety vzájemně mezi sebou a absolutní hodnota nás až tak dalece nezajímá.



Obr. 4. Obrazec desky spojů měřiče magnetické indukce (strana BOTTOM)

# Barometr a výškoměr



Obr. 1. Schéma zapojení tlakoměru

Tlak vzduchu se v době elektroniky nejčastěji měří speciálními senzory. Jedním z jejich výrobců je také švýcarská firma Intersema. S jejím tlakovým senzorem MS5534B byl realizován následující tlakoměr. Údaje ze senzoru jsou zpracovávány procesorem PIC16F876 a zobrazeny na dvouřádkovém LCD displeji. Mimo výšku atmosférického tlaku přístroj vypočítá též nadmořskou výšku v metrech s rozlišením 1 m.

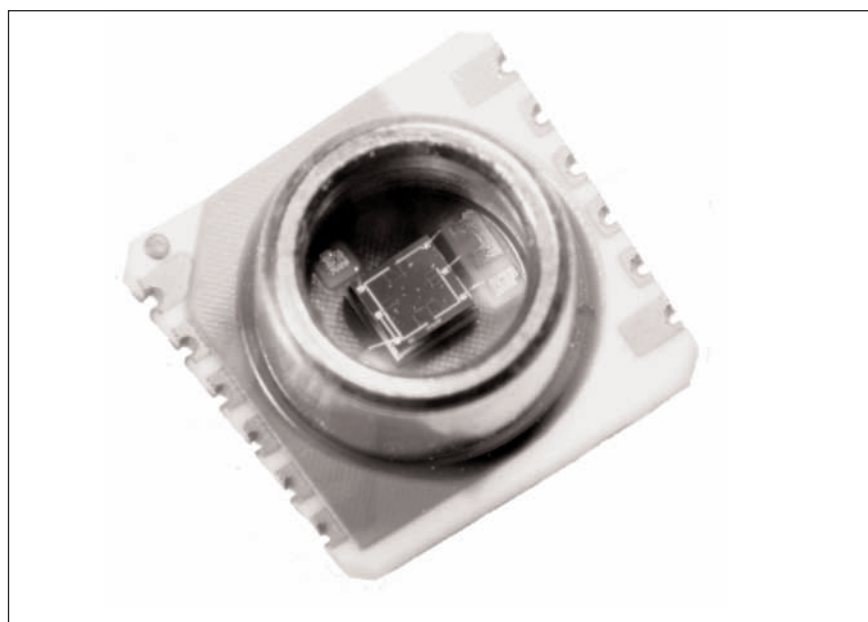
## Popis

Schéma zapojení tlakoměru je na obr. 1. Základem obvodu je procesor PIC16F876 IC1, taktovaný krystalem Q2 na kmitočtu 32,768 kHz. Jak již bylo řečeno, atmosférický tlak je snímán senzorem MS5534B, připojeným pomocí konektoru K2. Provedení senzoru je na obr. 2.

Senzor MS5534B je hybridní součástka zhotovená technologií SMD, obsahující piezodporový tlakový senzor a ADC interface. Jeho výstupem je 16bitový údaj o tlaku a teplotě. Mi-

mo to senzor obsahuje 6 čitelných koeficientů pro vysoce přesnou softwarovou kalibraci. Senzor je nízkopříkonový a nízkonapěťová součástka

s automatickým spínáním power down (ON/OFF). Senzor se dodává v plastovém nebo kovovém pouzdře. Jeho blokové zapojení je na obr. 3.



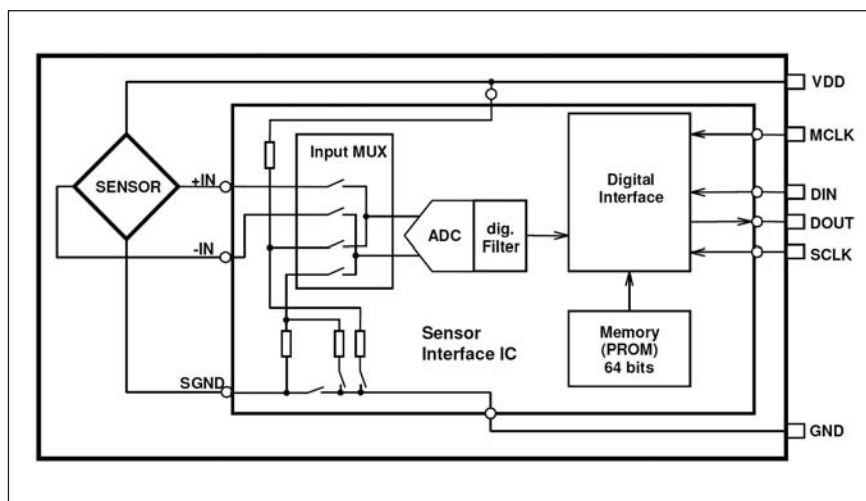
Obr. 2. Tlakový senzor MS5534B

## Základní vlastnosti:

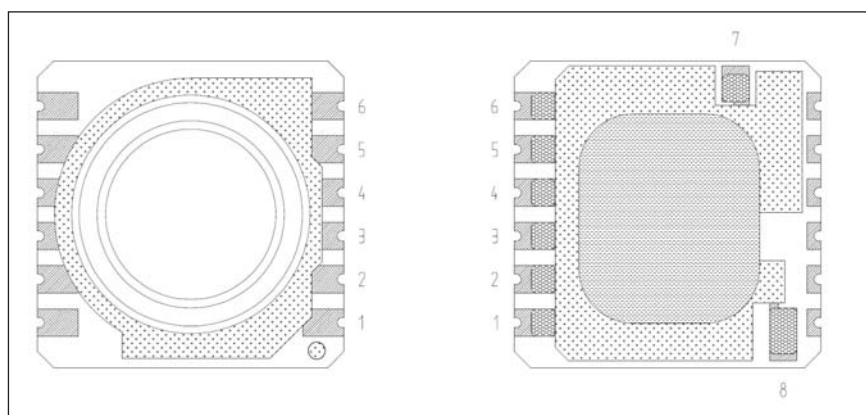
rozsah tlaku: 10 až 1100 mbar  
6 koeficientů pro sw kalibraci  
uložených na čipu  
rozměry: 9 x 9 mm  
výstup: 15bitový ADC  
3vodičový sériový interface  
systémové hodiny 32,768 kHz  
rozsah provozních teplot: -40 až  
+125 °C  
napájecí napětí: 2,2 až 3,6 V

Obvod je v provedení SMD a pájecí plošky jsou uspořádány tak, že lze senzor zapájet do desky spojů jak z horní, tak i ze spodní strany. Uspořádání vývodů je na obr. 4, popis funkce vývodů je v tab. 1. Vývody 7 a 8 jsou použity pouze pro programování při kalibraci ve výrobě.

Na obr. 5 je systém přenosu dat do mikroprocesoru. Hlavní funkcí senzoru je převod nekompenzované analogové hodnoty napětí tlakového čidla na 16bitový datový výstup. Stejný převod platí i pro údaj o teplotě. "D1" je 16bitový údaj o tlaku a "D2" je 16bitový údaj o teplotě. Oba údaje používají stejný A/D převodník. Během obou měření je senzor přepnut do stavu ON pouze po velmi krátkou do-



Obr. 3. Blokové zapojení senzoru MS5534B



Obr. 4. Zapojení vývodů senzoru

## Seznam součástek

### A991548

R1 ..... 1 kΩ  
R2 ..... 1,5 kΩ  
R3 ..... 2,2 kΩ  
R4-6 ..... 4,7 kΩ  
R7 ..... 33 Ω  
R8 ..... 330 kΩ  
R9 ..... 180 kΩ

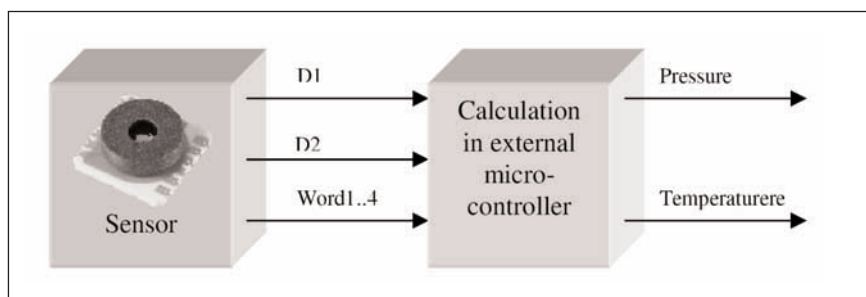
C1-2 ..... 22 pF  
C3 ..... 10 μF/16 V  
C4-5 ..... 100 nF

IC1 ..... PIC16F876-3  
IC2 ..... ICL7663  
D1-2 ..... 1N4148  
D3 ..... 1N4007  
Q1 ..... 8MHz  
Q2 ..... 32,768kHz

P1 ..... PT6-H/10 kΩ  
S1-3 ..... TLAC-PCB  
K1 ..... DSUB-9F  
K2 ..... PHDR-6  
K3 ..... MLW16G  
K4 ..... PSH02-VERT

Pin Name	Pin	Type	Function
GND	1	G	Ground
SCLK	2	I	Serial data clock
DOUT	3	O	Data output
DIN	4	I	Data input
MCLK	5	I	Master clock (32.768 kHz)
VDD	6	P	Positive supply voltage
PEN (1)	7	I	Programming enable
PV (1)	8	N	Negative programming voltage

Tab. 1. Popis vývodů senzoru MS5534B



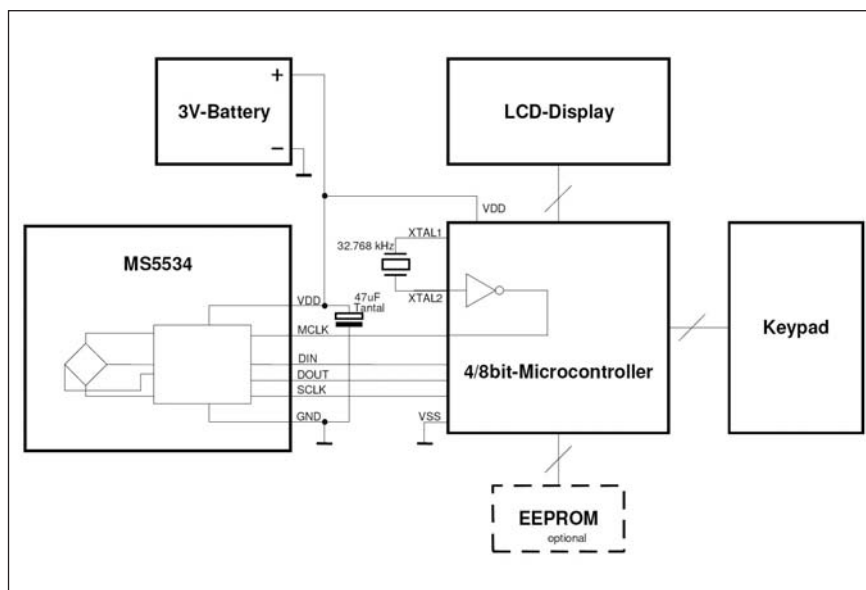
Obr. 5. Systém přenosu dat ze senzoru do mikroprocesoru

bu z důvodů snížení spotřeby energie. Proud měřicím můstkem i referenční napětí A/D převodníku jsou odvozeny od napájecího napětí, proto jsou výstupní data závislá na napájecím napětí. Každý modul je ve výrobě kalibrován pro dva tlaky a dvě teploty. Výsledných 6 údajů je uloženo v 64bitové paměti PROM, rozdělených do 4 slov po 16 bitech. Tyto hodnoty musí být přečteny procesorem a použity v programu konvertujícím data D1 a D2 na korektní hodnoty tlaku a teploty. Detailnější popis použití kompenzace v programu procesoru naleznete v katalogovém listu senzoru na stránkách výrobce <http://www.intersema.ch>. Příklad použití senzoru ve výškoměru je na obr. 6.

Jak vyplývá z popisu senzoru, výstupní údaje jsou závislé na napájecím napětí. To je proto stabilizováno obvodem ICL7663 IC2 na 3 V. Měřené výsledky jsou zobrazeny na dvouřádkovém LCD displeji, připojeném konektorem K3. Displej tak může být umístěn na samostatné desce s plošnými spoji, nebo propojen přímo se základní deskou. V tom případě připájíme plochý kabel z konektoru K3 přímo na pájecí plošky displeje.

Tlakoměr je ovládán trojicí tlačítek S1 až S3. Mimo zobrazení údajů o tlaku a teplotě na LCD displeji je možné tlakoměr připojit konektorem K1 k sériovému portu osobního počítače a změřené údaje zobrazit na displeji.

Program pro procesor je volně ke stažení na stránkách původního projektu [www.elektor.de](http://www.elektor.de) (Barometer und



Obr. 6. Typické doporučené zapojení senzoru v systému výškoměru

Hohenmesser, 6/2005), stejně jako program altibar.exe pro Windows, zobrazující údaje na monitoru počítače. V případě zájmu je možné si na stejné adrese objednat i naprogramovaný procesor za cenu asi 26 euro.

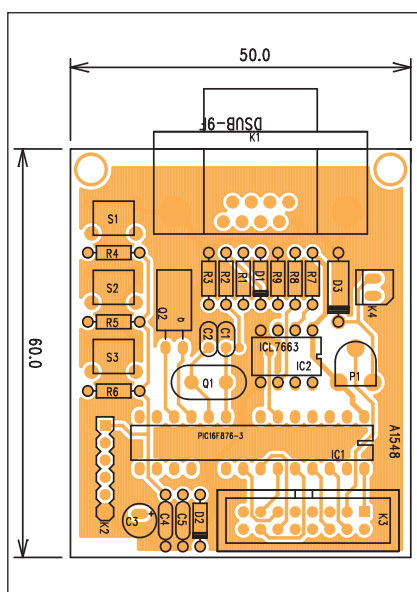
## Stavba

Tlakoměr je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji A1548-DPS, kterou je možné si objednat na [www.stavebnice.net](http://www.stavebnice.net) za 159,- Kč. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 7, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 8 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 9. Zapojení obsahuje minimum

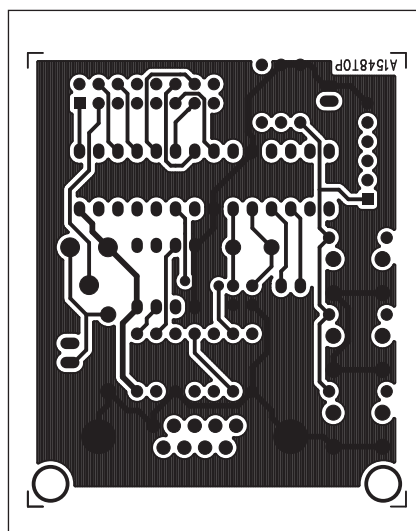
externích součástek a s výjimkou trimru P1 pro nastavení kontrastu LCD displeje nemá žádné nastavovací prvky. Obvod by tedy při pečlivé práci měl fungovat na první zapojení.

## Závěr

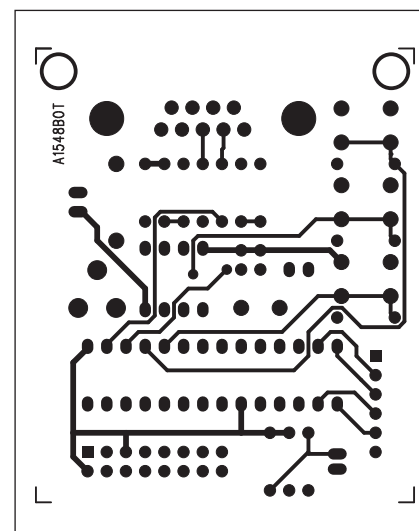
Popsaný tlakoměr a teploměr využívá moderní polovodičový senzor s integrovaným A/D převodníkem. To spolu s použitím mikroprocesoru zásadním způsobem zjednodušuje konstrukci celého zapojení. V článku jsme se poněkud podrobněji seznámili s principem činnosti tlakového senzoru, protože je to poměrně nová a ne příliš známá součástka.



Obr. 7. Rozložení součástek na desce tlakoměru



Obr. 8. Obrazec desky spojů tlakoměru (strana TOP)



Obr. 9. Obrazec desky spojů tlakoměru (strana BOTTOM)



# Měření teploty a vlhkosti

Pro měření teploty existuje velmi široká nabídka nejrozličnějších čidel a senzorů. Mnohé obsahují integrované převodníky a exportují údaj o teplotě přímo v digitální podobě po sériové sběrnici. S měřením vlhkosti je to již horší. Běžná čidla vlhkosti jsou většinou analogová a vyžadují následnou digitalizaci, často též s kompenzací teploty. Moderní polovodičové technologie však již nabízejí integrované senzory, které jak teplotu, tak i vlhkost řeší na jediném čipu a výsledná data zasílají v digitální podobě po sériové lince. Dnes si představíme typického zástupce, teplotní a vlhkostrní senzor SHT11/SHT17 švýcarské firmy Sensirion.

## Senzor SHT11/SHT17

Senzor SHT1x je jednočipový prvek snímající relativní vlhkost ovzduší a teplotu. Obsahuje A/D převodník s kalibrovaným digitálním výstupem. Senzor vyniká přesností a dlouhodobou stabilitou. Senzor obsahuje kapacitní polymerový snímač vlhkosti a bandgap teplotní senzor. Oba údaje jsou konvertovány 14bitovým A/D převodníkem. Výsledkem je vynikající odolnost proti rušení při velmi konkurenční ceně. Každý senzor je při výrobě kalibrován a údaje jsou uloženy v OTP paměti. Tyto koeficienty jsou

### Seznam součástek

#### A991550

R1..... 2,2 k $\Omega$

C1..... 100 nF

C2..... 10  $\mu$ F/25 V

IC1..... ATMEGA8-P

IC2..... LCD-14PIN

IC3..... 78L05

D1..... 1N4007

LD1..... LED3

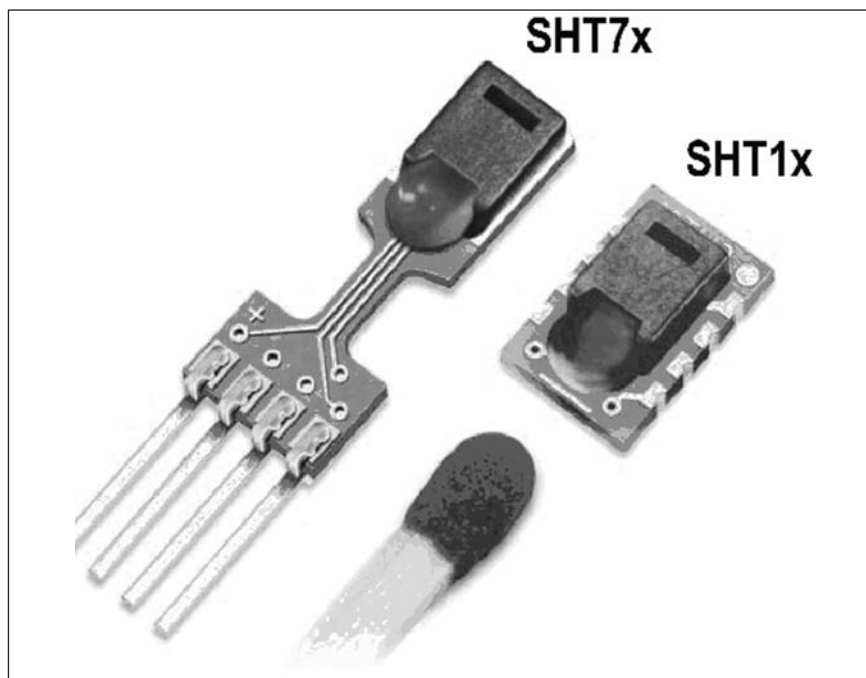
P1..... PT6-H/10 k $\Omega$

S1-2..... JUMP2

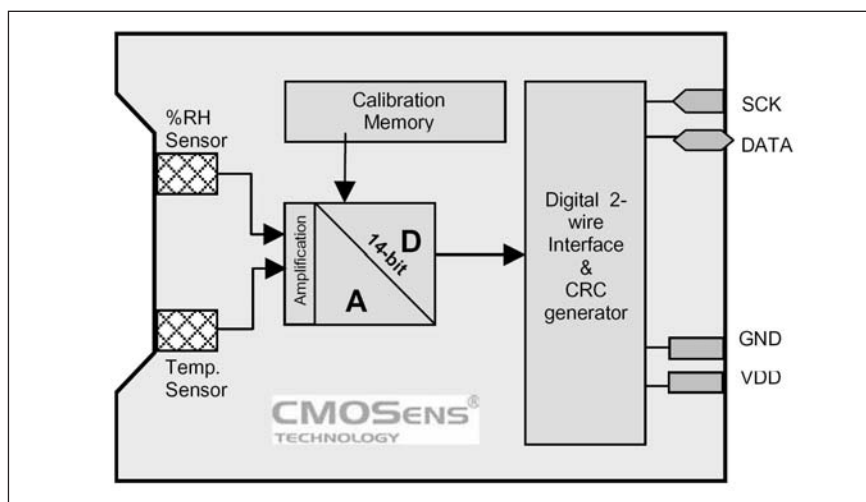
JP1-2..... JUMP3

K1-2..... PSH04-VERT

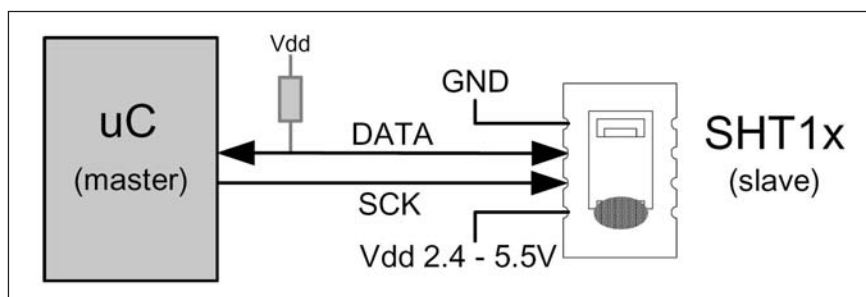
K3-4..... PSH02



Obr. 1. Provedení senzorů SHT11 a SHT17 v porovnání s běžnou zápalkou



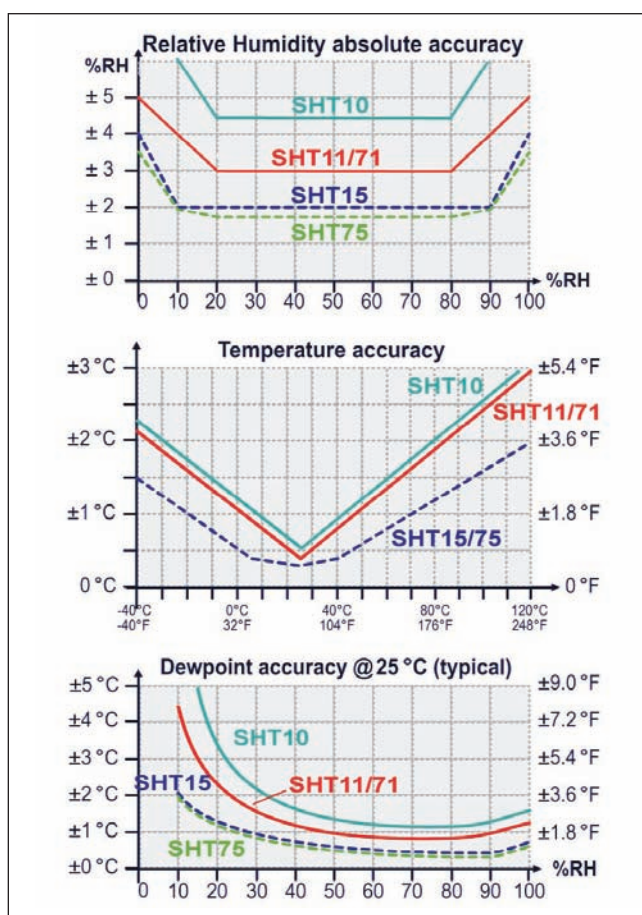
Obr. 2. Blokové zapojení senzorů SHT11/SHT17



Obr. 3. Principiální propojení senzoru s mikroprocesorem

Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
<b>Humidity</b>					
Resolution <sup>(1)</sup>		0.5	0.03	0.03	%RH
		8	12	12 <sup>(2)</sup>	bit
Repeatability			±0.1		%RH
Accuracy <sup>(3)</sup>	linearized	see figure 1			
Uncertainty					
Interchangeability		Fully interchangeable			
Nonlinearity	raw data		±3		%RH
	linearized		<<1		%RH
Range		0		100	%RH
Response time	1/e (63%) at 25°C, 1m/s air	6	8	10	s
Hysteresis			±1		%RH
Long term stability	typical		< 0.5		%RH/yr
<b>Temperature</b>					
Resolution <sup>(1)</sup>		0.04	0.01	0.01	°C
		0.07	0.02	0.02	°F
		12	14	14	bit
Repeatability			±0.1		°C
			±0.2		°F
Accuracy <sup>(3)</sup>		see figure 1			
Range		-40		123.8	°C
		-40		254.9	°F
Response Time	1/e (63%)	5		30	s

Tab. 1. Základní elektrické vlastnosti senzoru

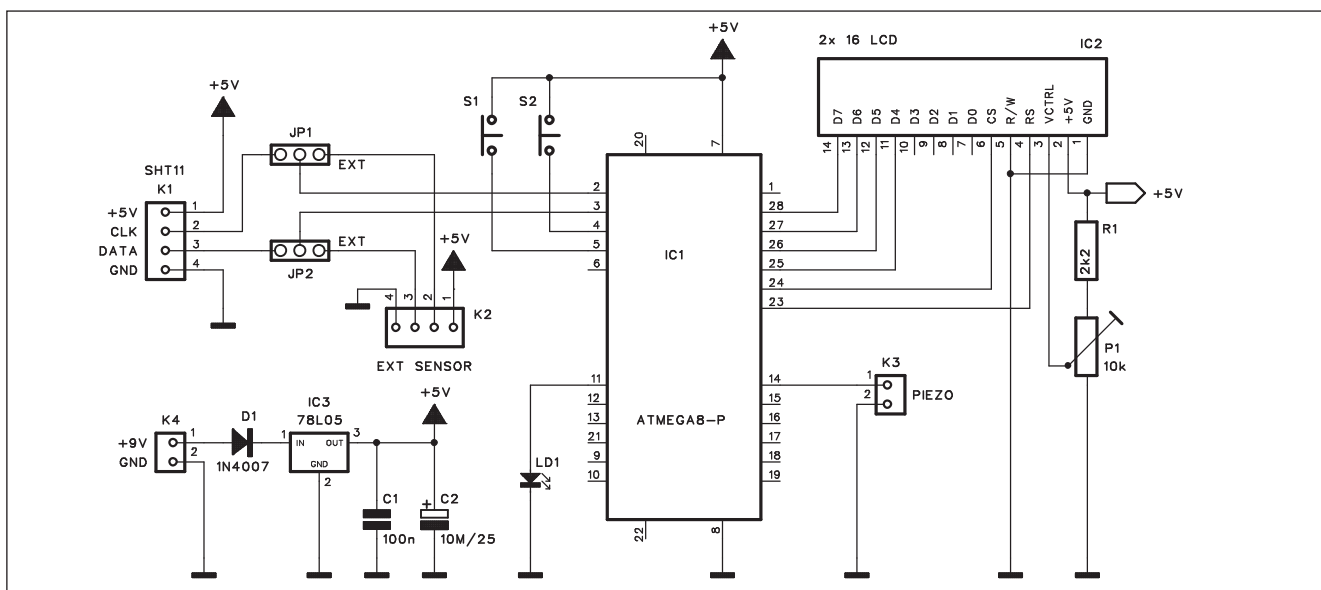


Obr. 4. Grafy absolutní přesnosti senzoru při snímání relativní vlhkosti a teploty

interně použity při převodu, takže výstup ze senzoru je již kalibrován. Dvou vodičový sériový interface je doplněn interním stabilizátorem napětí, což dále zjednodušuje použití sen-

zoru. Senzor se dodává v dvojím mechanickém provedení - jako SMD nebo se 4 drátovými vývody (viz obr. 1). Blokové zapojení senzoru je na obr. 2 a základní elektrické parametry v tab. 1.

Principiální propojení senzoru s mikroprocesorem po sériové sběrnici je na obr. 3. Absolutní přesnost senzoru pro relativní vlhkost a teplotu je uvedena v grafech na obr. 4.



Obr. 5. Schéma zapojení snímače



# Regulátor pro solární nabíječku

V souvislosti se stoupající cenou energie se stále častěji hovoří o alternativních zdrojích. K nim patří mimo jiné i solární články. V amatérských podmínkách se sice nejedná o nijak závratné výkony, rodinný domek z toho asi "neutáhneme", ale například napájení energeticky úsporných zařízení na chatě tak realizovat lze. Je to vždy otázka plochy slunečních článků a tím i vynaložených nákladů.

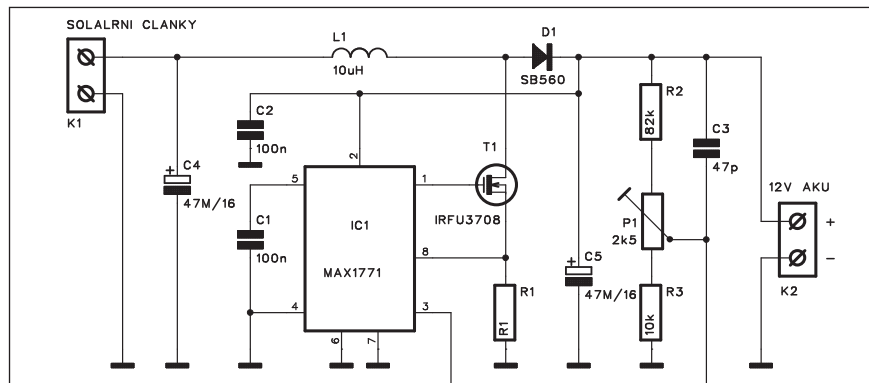
Pro regulaci nabíjení běžného akumulátoru 12 V můžeme použít následující zapojení.

## Popis

Schéma zapojení solární nabíječky je na obr. 1. Solární články generují

typicky bez zatížení napětí asi 0,55 V. To při odběru dále klesá. Maximální účinnost dosahují články při takovém

odběru, že napětí na nich klesne asi na 0,45 V. Velký problém napájení ze sluneční energie tkví v tom, že ne



Obr. 1. Schéma zapojení solární nabíječky

## Popis

Schéma zapojení snímače je na obr. 5. Protože senzor obstarává prakticky veškeré funkce snímače, zbývá na procesoru pouze převod ze sériové komunikace a zpracování údajů pro dvouřádkový LCD displej. Deska umožňuje připojení dvou senzorů - interního konektorem K1 a externího přes K2. Použitý senzor se volí zkratovacími propojkami JP1 a JP2. Vždy může být připojen pouze jeden senzor. Zpracování sériových dat a obsluhu displeje má na starost procesor ATmega8 IC1. Program pro procesor

je volně ke stažení na internetové adrese původního projektu [www.elektor.de](http://www.elektor.de) (číslo 9/2005).

Obvod je napájen z externího zdroje (například destičkové baterie 9 V) a napájecí napětí je stabilizováno na +5 V regulátorem 78L05 IC3. Tlačítka S1 a S2 resetují obvod. S1 obnovuje měření po přechodu do sleep módu, S2 nuluje celé zapojení.

## Stavba

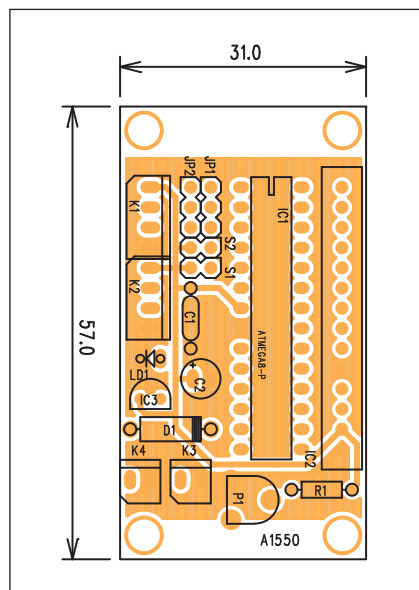
Měřič je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 31 x 57 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 6, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 7 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 8. Výhodou zapojení

je, že nevyžaduje žádné nastavování. Senzor je kalibrován již z výroby a případné převody řeší program mikroprocesoru.

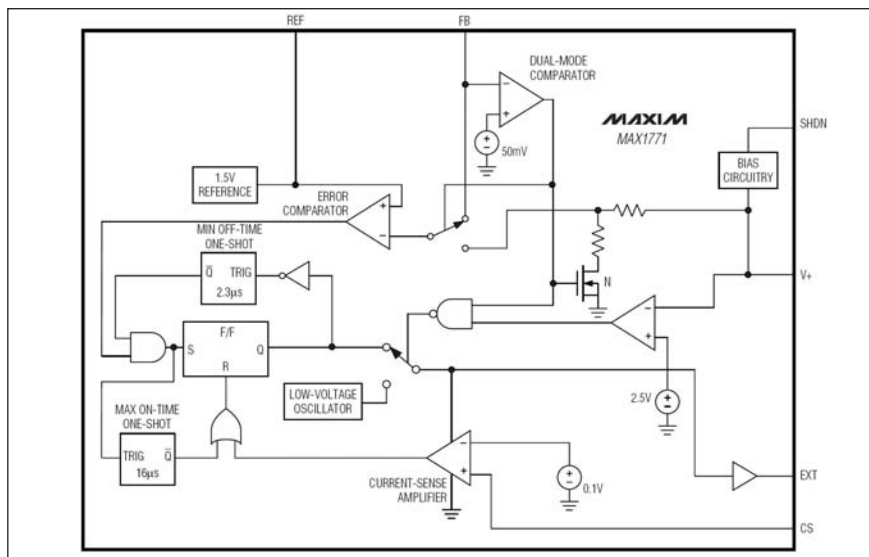
Desku s plošnými spoji A1550-DPS lze objednat na naší adrese [www.stavebnice.net](http://www.stavebnice.net) za 98,- Kč.

## Závěr

Popsané zapojení využívá výhodných vlastností použitého senzoru. Umístění všech základních obvodů přímo v senzoru výrazně zjednodušuje realizaci celého zapojení. Výhodou je také to, že odpadá jakákoliv kalibrace, neboť senzor je kalibrován již během výrobního procesu a uložené koeficienty jsou pak zpracovány programem procesoru bez zásahu obsluhy.







Obr. 2. Blokové zapojení obvodu MAX1771

## Seznam součástek

### A991547

R1 .....	0,1 $\Omega$ /2 W
R2 .....	82 k $\Omega$
R3 .....	10 k $\Omega$
C1-2 .....	100 nF
C3 .....	47 pF
C4-5 .....	47 $\mu$ F/16 V
IC1 .....	MAX1771
T1 .....	IRFU3708
D1 .....	SB560
L1 .....	10 $\mu$ H
P1 .....	PT6-H/2,5 k $\Omega$
K1-2 .....	ARK210/2

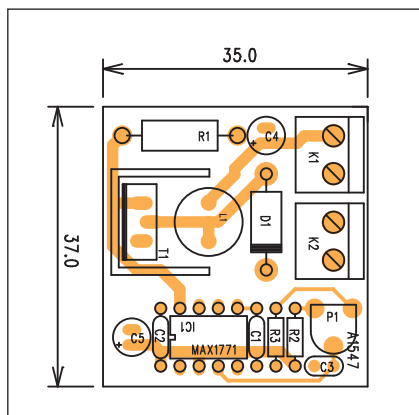
## Stavba

Regulátor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 35 x 37 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 3, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 4 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 5. Desku spojů A1547-DPS je možné objednat na [www.stavebnice.net](http://www.stavebnice.net) za cenu 80,- Kč.

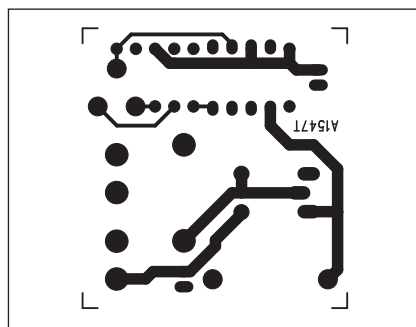
Po osazení součástek musíme nejprve zapojení oživit. Spojíme několik solárních článků do série a připojíme ke konektoru K1. Akumulátor zatím nepřipojujeme. Trimrem P1 nastavíme výstupní napětí v rozmezí od 13,5 do 14 V. Nyní můžeme připojit akumulátor. Dbejte na správnou orientaci plus a mínus.

## Závěr

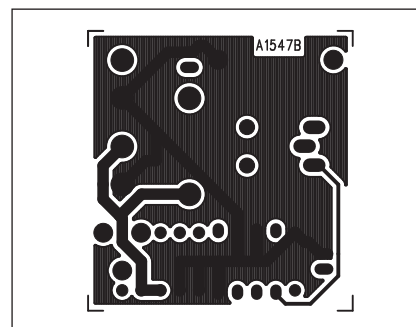
Popsaný regulátor řeší velmi jednoduše díky specializovanému obvodu systém regulace výstupního napětí. Zařízení nalezne uplatnění zejména v místech bez síťového napětí. Výkon může být až 24 W, což je dáno maximálním výstupním proudem 2 A.



Obr. 3. Rozložení součástek na desce solární nabíječky

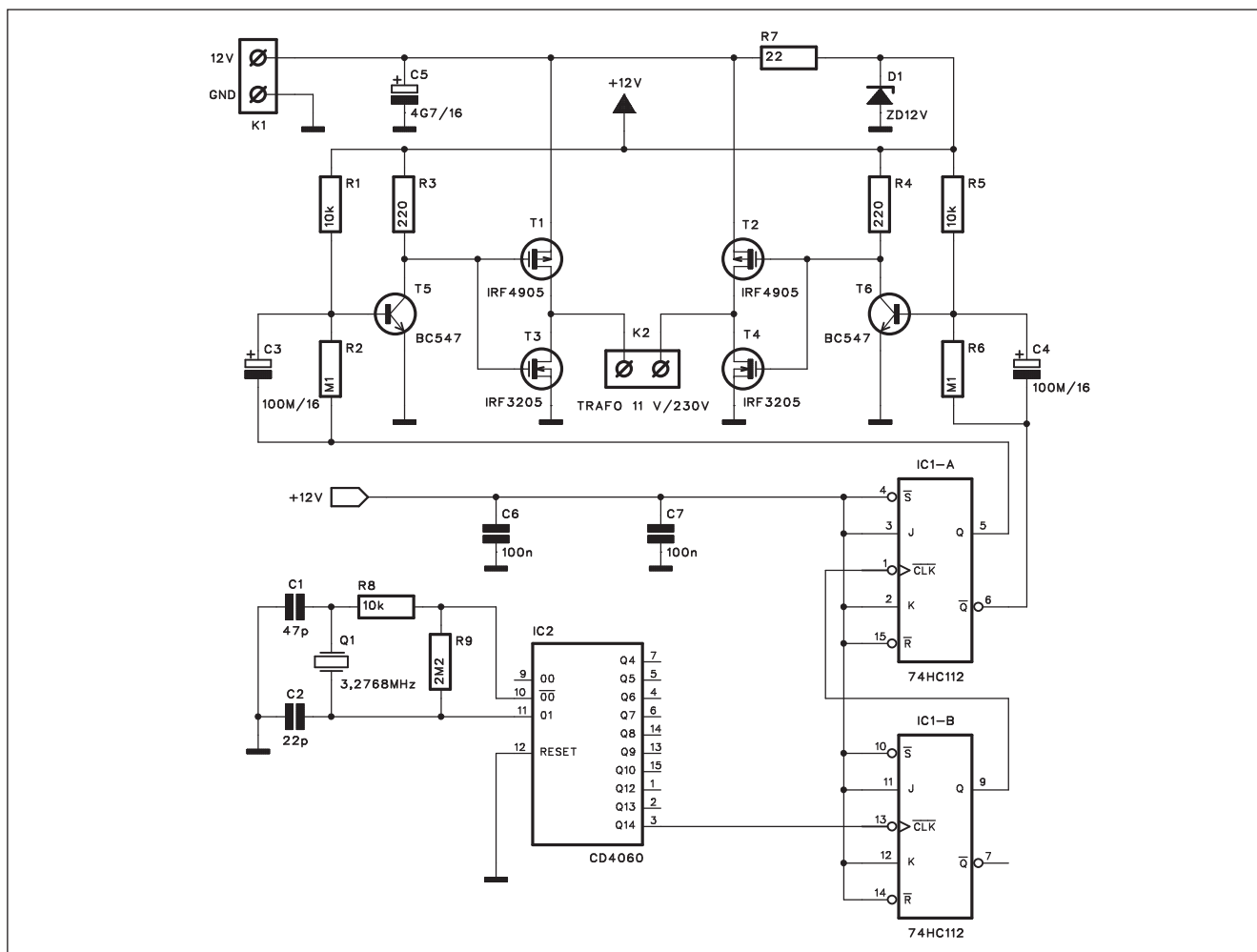


Obr. 4. Obrazec desky spojů solární nabíječky (strana TOP)



Obr. 5. Obrazec desky spojů solární nabíječky (strana BOTTOM)

# Měnič napětí z 12 V na 230 V



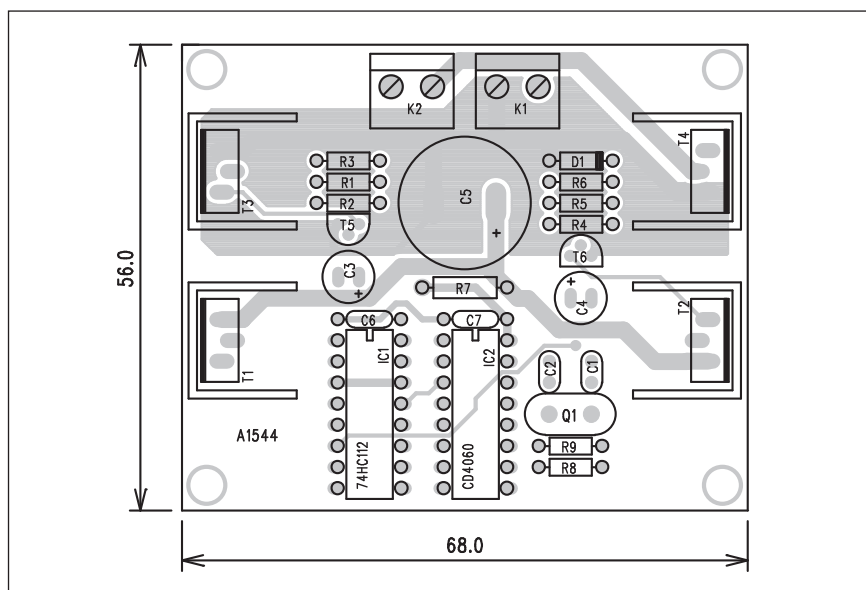
Obr. 1. Schéma zapojení měniče

V minulé konstrukci byl popsán regulátor pro nabíjení akumulátoru 12 V solárními články. Ne všechny spotřebiče však lze napájet napětím 12 V. Proto bývá nedílnou součástí těchto systémů také měnič z 12 V na 230 V. Jednoduché zapojení měniče je popsáno v následující konstrukci.

## Popis

Schéma zapojení měniče je na obr. 1. Obvod se skládá ze dvou základních částí. Jednou je generátor kmitočtu 50 Hz, druhou je čtveřice spínacích tranzistorů MOSFET, generující střídavé napětí pro primární vinutí síťového transformátoru.

Generátor kmitočtu 50 Hz je realizován obvodem 74HC4060, taktovaným krystalem Q1 3,2768 kHz. Ten zaručuje stabilitu síťového kmitočtu.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce měniče



Z výstupu děličky 74HC4060 je buze-  
na dvojice klopných obvodů J-K IC1  
typu 74HC112. Normální a negovaný  
výstup z obvodu IC1A budí dvě kom-  
plementární dvojice tranzistorů  
MOSFET. Mezi jejich středy je při-  
pojeno primární vinutí síťového tran-  
sfornátoru konektorem K2.

### Stavba

Měnič je zhotoven na dvoustranné  
desce s plošnými spoji A1544-DPS  
o rozměrech 56 x 68 mm. Desku je  
možné objednat na našich stránkách  
[www.stavebnice.net](http://www.stavebnice.net) za cenu 195,- Kč.  
Rozložení součástek na desce s ploš-  
nými spoji je na obr. 2, obrazec desky  
spojů ze strany součástek (TOP) je na  
obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM)  
je na obr. 4. Zapojení je velmi jedno-  
duché a při pečlivé stavbě by mělo  
pracovat na první pokus. Jediným po-  
tenciálním problémem může být síťo-  
vý transformátor. Pokud použijeme

standardní hotový pro převod z 230 na  
12 V, díky korekci ztrát na vinutí bude  
mít sekundární vinutí o něco vyšší  
počet závitů, takže při opačném za-  
pojení dosáhneme menšího napětí než  
230 V. Je proto výhodnější nechat si  
zhotovit transformátor "na míru", te-  
dy pro převod z 12 V na 230 V. Pak  
bude výstupní napětí odpovídat. Zapo-  
jení nemá zpětnou vazbu, takže vý-  
stupní napětí může částečně kolísat  
v závislosti na odběru. To by ale vět-  
šina moderních spotřebičů měla bez  
problémů zvládnout.

### Závěr

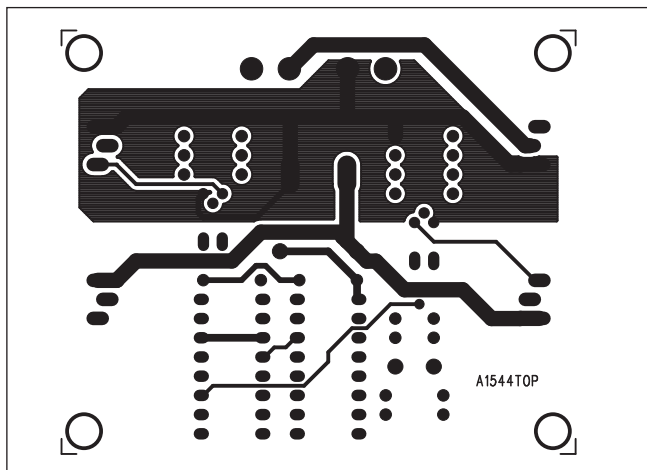
Popsaný měnič je v daném uspo-  
řádání (s malými u-chladiči na výko-  
nových tranzistorech MOSFET) scho-  
pen dodat výstupní výkon asi 150 W.  
Při použití větších chladičů lze vý-  
stupní výkon zvýšit, neboť koncové  
tranzistory mají maximální povolený  
proud až 50 A.

### Seznam součástek

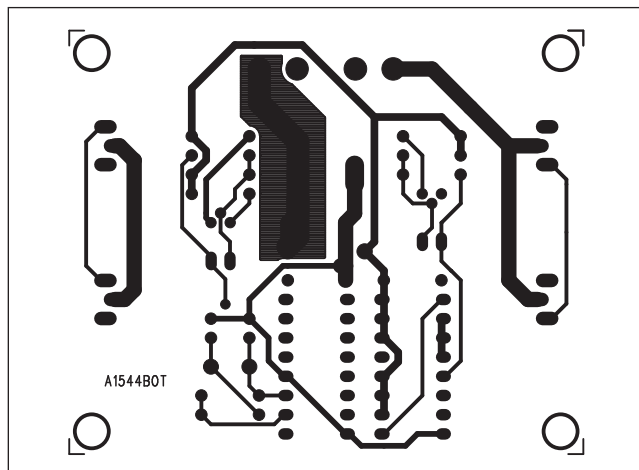
#### A991544

R1, R5, R8 .....	10 kΩ
R4, R3 .....	220 Ω
R6, R2 .....	100 kΩ
R7 .....	22 Ω
R9 .....	2,2 MΩ
C3-4 .....	100 μF/16 V
C5 .....	4700 μF/16 V
C1 .....	47 pF
C2 .....	22 pF
C6-7 .....	100 nF

IC1 .....	74HC112
IC2 .....	CD4060
D1 .....	ZD12V
T1-2 .....	IRF4905
T3-4 .....	IRF3205
T5-6 .....	BC547
Q1 .....	3,2768MHz
K1-2 .....	ARK210/2



Obr. 3. Obrazec desky spojů měniče (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů měniče (strana BOTTOM)

## ZAJÍMAVOSTI

### Pracujte na počítači efektivněji. Nadefinujte si klávesové zkratky.

Také jste si již někdy řekli, že by  
nebylo špatné pro spuštění Wordu,  
e-mailového klienta či ICQ využít klá-  
vesovou zkratku? Windows to sice  
neumí, ale vy je to můžete lehce na-  
učit.

#### AutoHotkey 1.0 - freeware

Pomocí AutoHotkey lze redefinovat  
všechny nadstandardní klávesy, vy-  
tvářet zkratky v kombinaci s těmito  
klávesami a dokonce zkratku v kom-

binaci s myší. Podporuje vytváření  
a zobrazování různých GUI prvků,  
detekci otevřených oken atd. K pro-  
gramu je nápověda a také tutorial, ze  
kterého lze vše rychle pochopit.

<http://www.autohotkey.com/download/AutoHotkeyInstall.exe>

#### HotKey 2.1 - freeware

HotKey je zajímavá pomůcka pro  
pokročilého uživatele PC. Díky ní lze  
totiž nastavit celou paletu nových klá-  
vesových zkratk. Po instalaci získáte  
na 60 nových klávesových zkratk. Lze si  
nakonfigurovat i nové vlastní. Nas-  
tavení se však provádí v souboru  
config a vyžaduje manuální zápis (jak  
na to je popsáno v nápovědě). Se stan-  
dardním souborem horkých kláves

můžete maximalizovat, minimalizovat  
okna, vyprázdnit koš, vytvořit nové  
soubory nebo složky, měnit hlasitost  
systému, vypnout, restartovat počítač,  
otevřít browser na Google a ještě více.

<http://www.devthrea.com/download/download.php?file=xhk23>

#### Shortcuts Map 2.3 - freeware

Progránek rozšíří stávající možnost  
klávesových zkratk v systému Win-  
dows. Po instalaci a spuštění si v hlav-  
ním okně programu můžete prohléd-  
nout celý seznam s již nadefinovanými  
klávesovými zkratkami. Vy máte mož-  
nost ty stávající nejen upravovat, ale  
dokonce do listu přidávat i další.

[http://www.zealsoft.com/shortcuts/shortcuts.zip](http://www zealsoft.com/shortcuts/shortcuts.zip)



# Světla a zvuk

Rubrika pro zájemce o zvukovou a světelnou techniku

## Dvoukanálový diskotékový mixážní pult

Na stránkách Amatérského radia jsme přinesli již celou řadu stavebních návodů na nejrůznější zařízení ze zvukové a světelné techniky. Jedinou oblastí, které jsme se dosud nevěnovali, byly diskotékové mixážní pulty.

Techno, haus a další moderní hudební směry se výrazným způsobem podepsaly na vývoji diskotékového vybavení. Z dřívějšího prostého smíchání dvou gramofonů a jednoho mikrofonu se postupně vyvinula přímo speciální disciplína.

Mnoho příznivců této hudby by si rádo zkusilo práci diskžokeje a vytvořilo si vlastní remixy. Nejjednodušší diskotékové mixážní pulty nepředstavují sice žádnou velkou investici, jejich ceny se pohybují již pod hranicí 2 000 Kč, ale samozřejmě ceně odpovídá i jejich vybavení. Pokusil jsem se proto

navrhnout jednoduchý pult, který by ale vybavením a kvalitou měl odpovídat střední kategorii těchto zařízení. Proto je pult řešen stavebnicově, což umožňuje jeho případné snadné rozšíření.

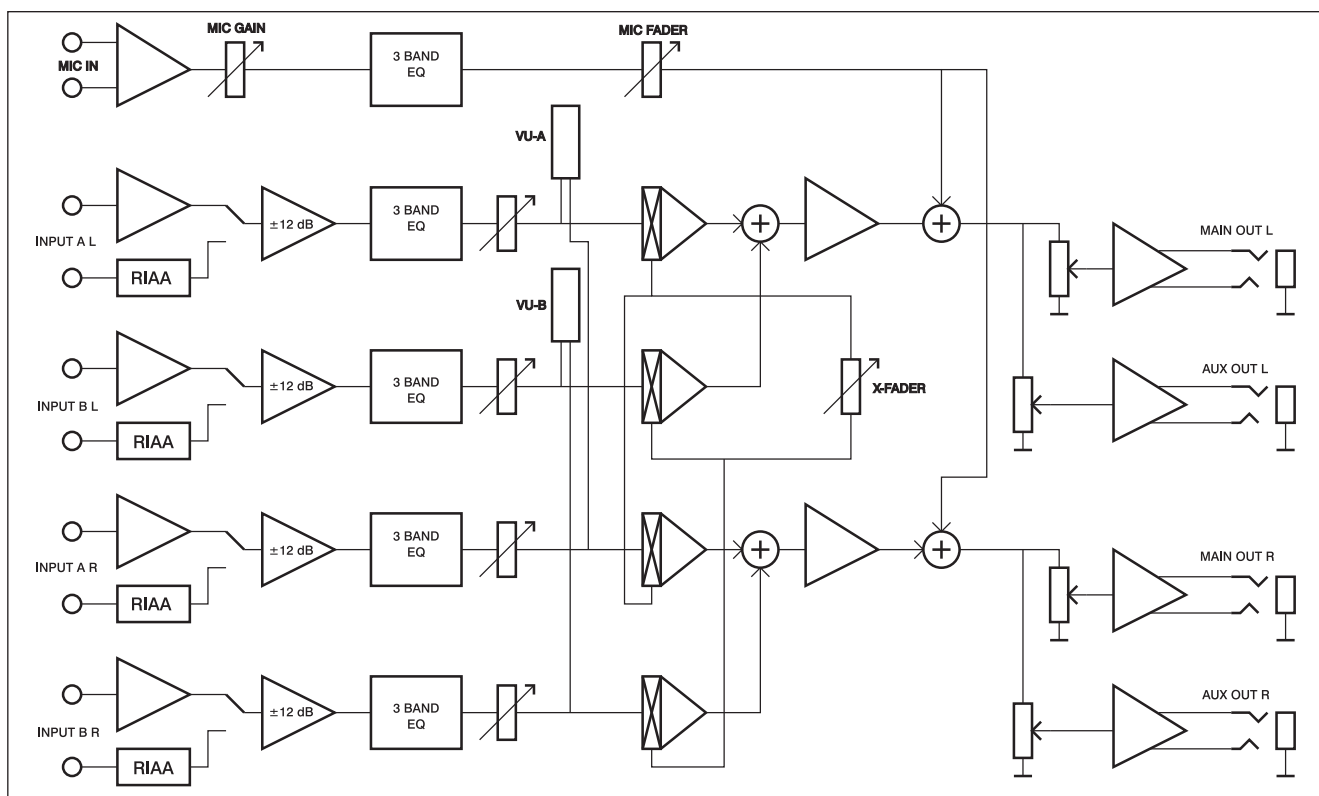
Při návrhu konstrukce jsem vycházel z požadavku na co nejjednodušší řešení při zachování profesionální kvality zpracování signálu. Pokud jde o složitost zapojení, nejjednodušší mixážní pult lze zhotovit pomocí trojice potenciometrů a dvojitého operačního zesilovače. To jsem samozřejmě pod pojmem "jednoduchost" na mysli neměl. Spíše se jedná o počet vstupních jednotek. V každém případě potřebujeme jeden vstup pro DJ mikrofón. Samozřejmě symetrický a výhodou je také možnost fantomového napájení pro kondenzátorové

typy. Mikrofonní vstup by také měl být vybaven příslušnými korekcemi. Základní dvoupásmové se mně zdály nedostatečné a vícepásmové parametrické jako příliš komplikované. Zvítězily proto klasické třípásmové.

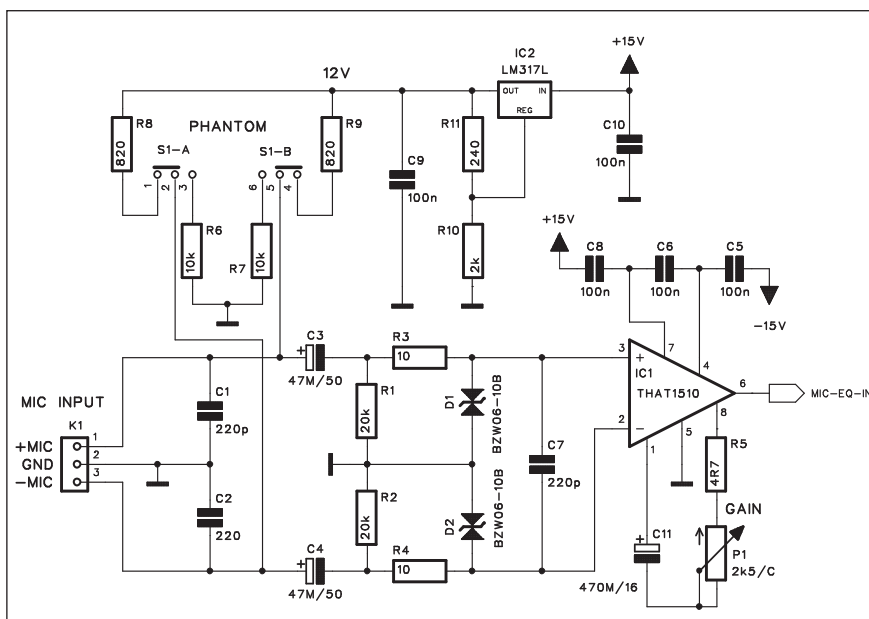
Další byly na řadě linkové nebo gramofonové vstupy. Na rozdíl od domácí elektroniky, kde jsou klasické gramofony na vinylové desky již vzácností, musí diskotékový pult mít v každém případě vstupy i pro magnetodynamickou přenosku. Minimální počet linkových vstupů jsou dva. Oba vstupy jsou přepínatelné na gramofonový nebo linkový vstup.

Protože vstupní úrovně mohou být značně rozdílné, jsou oba vstupy vybaveny regulací zisku v rozsahu  $\pm 12$  dB.

U diskotékového pultu jsou velmi důležité korekce. Na rozdíl do běžných



Obr. 1. Blokové schéma zapojení



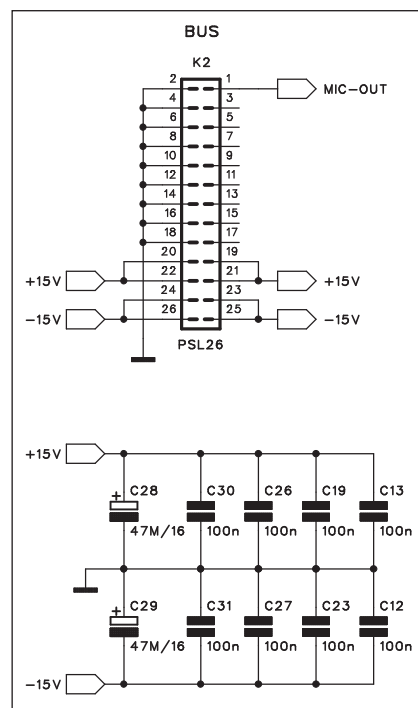
Obr. 2. Schéma zapojení mikrofonního předzesilovače

mixážních pultů, vybavených klasickými korekcemi s typickým zdvihem  $\pm 15$  dB se u diskotékových pultů používají často korekce řešené obdobou aktivní výhybky, kdy se celé spektrum rozdělí do tří pásem (výšky, středy a hloubky). Potenciometry na výstupu jednotlivých pásem jsou pak schopné celé pásmo "vypnout". To se s výhodou používá k dosažení některých speciálních efektů.

K prolínání dvou signálových vstupů (skladeb) se používá speciální potenciometr, nazývaný x-fader. Bývá typicky umístěn vodorovně v dolní části

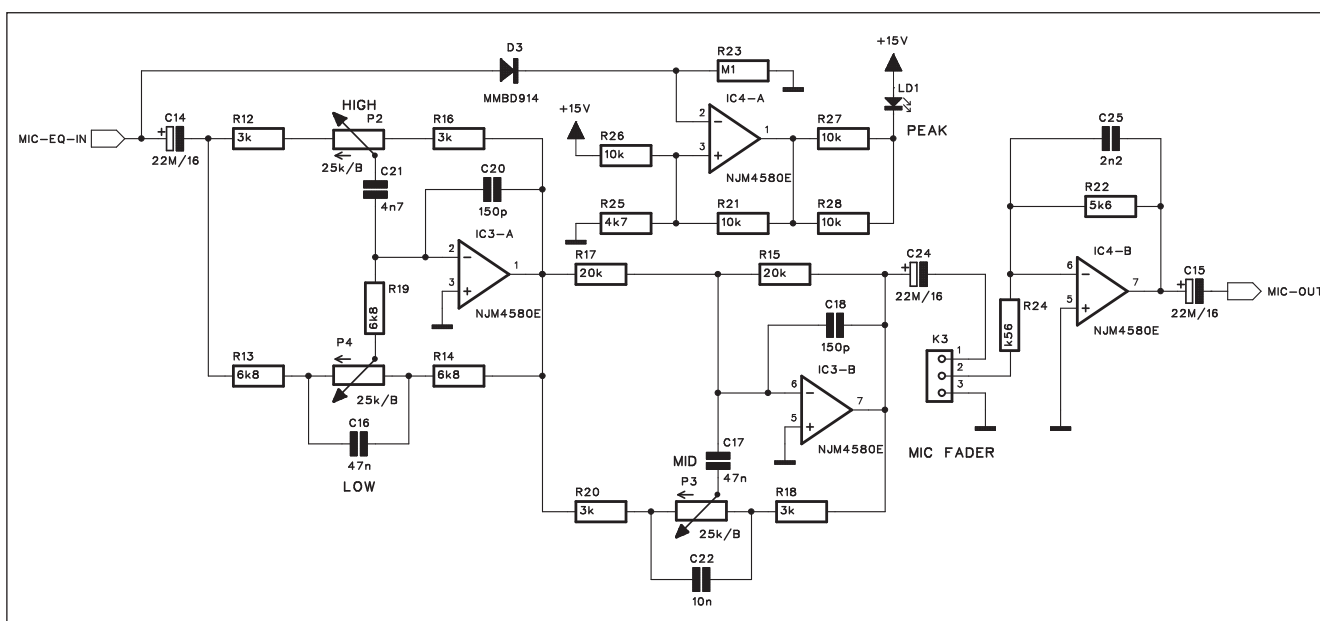
mixu. Tato součástka je obvykle intenzivně používána a proto by se mnil volit co nejdolnější typ. Často se to řeší také tím, že je umístěn na samostatné destičce, která je přichycena dvěma šrouby do horního panelu mixu. Samotný potenciometr je pak osazen konektorem, takže výměna opotřebovaného potenciometru za nový je otázkou několika minut.

Další cestou pro zkvalitnění funkce x-faderu je použití obvodů VCA. V klasickém provedení je x-fader zapojen standardně jako dvoukanálový potenciometr stereováhy. Vzhledem k vyso-



Obr. 4. Schéma zapojení konektoru sběrnice K2

kému zatížení však po čase dochází ke zvýšení šumu a praskotu vlivem opotřebení a nečistot na dráze. Pokud se ale místo přímého řízení signálu potenciometr použije pouze pro generování stejnosměrného napětí, úměrného nastavení potenciometru a tímto napětím se řídí VCA (napěťově řízený zesilovač) v signálové cestě, lze případný praskot nebo šum běžce potenciometru do značné míry odfil-



trovat. Samozřejmě, pokud již dojde k úplnému vydření dráhy, je stejně nutná výměna, ale do té doby je provoz potenciometru prakticky bezporuchový.

Další předností tohoto zapojení je možnost změnit průběh dráhy x-faderu. K tomu slouží další ovládací prvek, nazývaný například x-fader contour. Tímto potenciometrem plynule měníme průběh prolnutí od standardního (tzv. konstantní výstupní výkon) až po téměř skokový, kdy jsou po většinu dráhy na výstupu připojeny oba kaná-

ly a teprve až na koncích dráhy se jeden nebo druhý kanál rychle zeslabí.

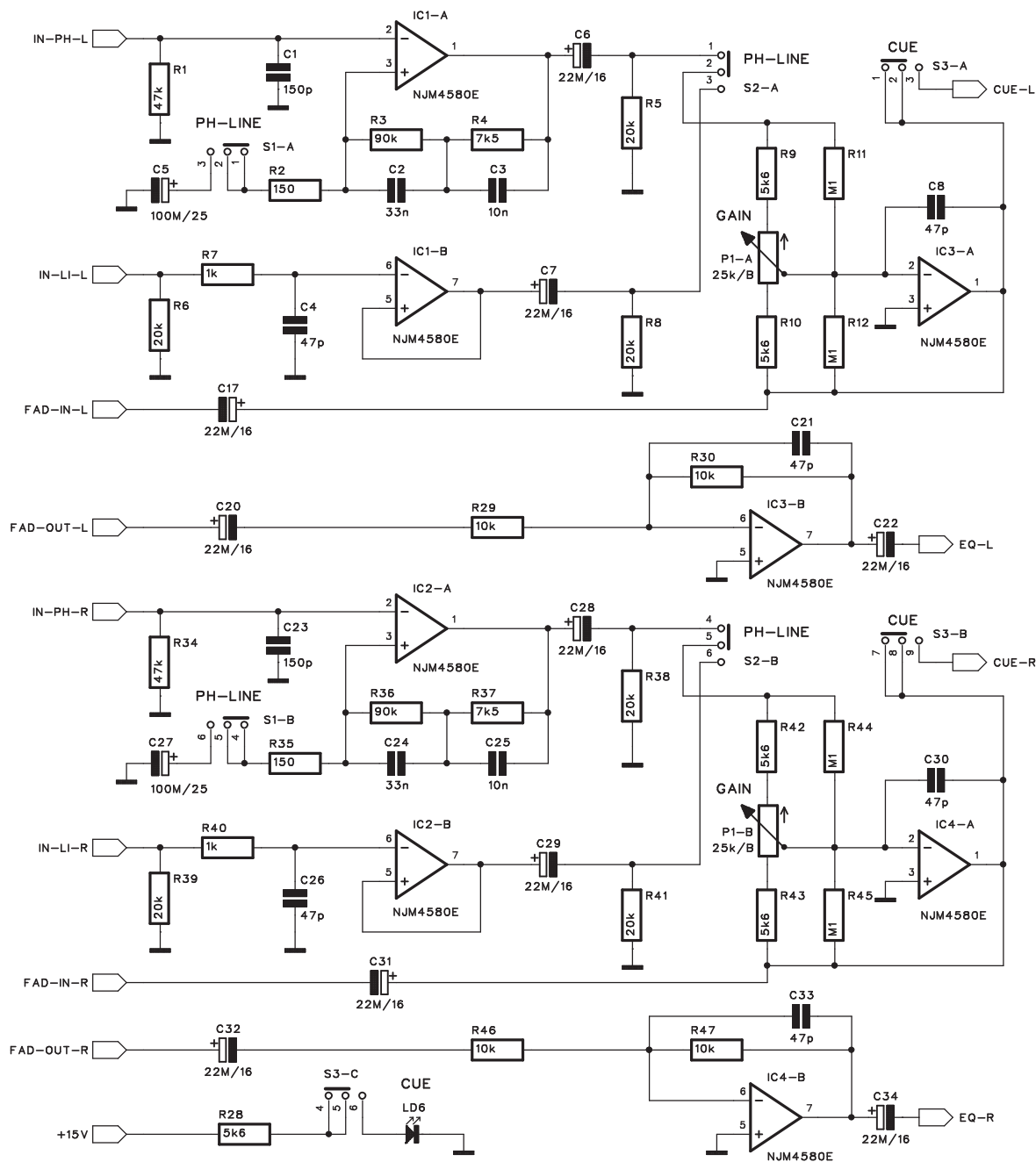
Pokud jde o výstupní jednotku, většinou se již neosazuje korekcemi. Pokud jde zapotřebí nějak upravovat kmitočtovou charakteristiku (ať již z důvodů nevyrovnané charakteristiky reprosoustav nebo akustických vlastností poslechové místnosti), je stejně výhodnější použít externí grafický nebo parametrický equaliser.

Na druhé straně se ale často používá větší počet výstupů. Mimo hlavní, osazený tahovými regulátory výstupní

úrovně také další pomocný (AUX) s otočným potenciometrem. Důležitý je také výstup pro magnetofon s možností přepínání pouze hudby nebo hudby i s mluveným slovem (DJ MIC). Všechny výstupy (s výjimkou výstupu pro magnetofon) by měly být symetrické.

Nedílnou součástí výstupní jednotky jsou také indikátory vybavení, často přepínatelné před nebo za tahovými regulátory.

V závislosti od výrobce a provedení mohou být pulsy vybaveny řadou dal-



Obr. 5. Schéma zapojení vstupů A a B

ších obvodů jako jsou integrované zvukové efekty, dálkové spouštění CD přehrávačů, více vstupy, indikací rytmy a spoustou dalších. To je však již nad rámec našeho zadání o "jednoduchý" mixážní pult.

## Blokové schéma

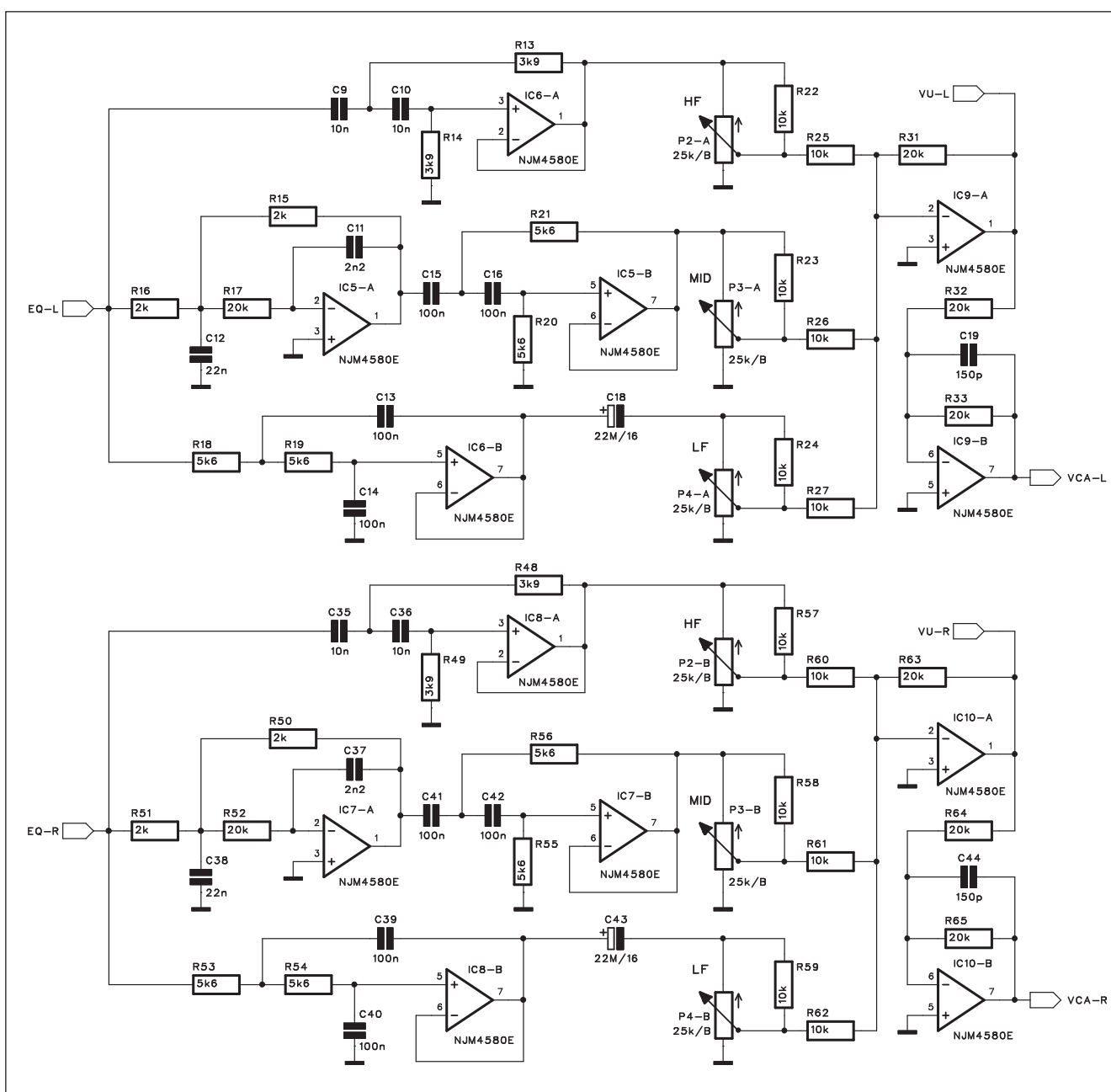
V úvodu byl rámcově nastíněn koncept jednoduchého dvoukanalového mixážního pultu. Blokové schéma zapojení je na obr. 1. Celý pult je zhotoven na čtyřech deskách s plošnými spoji, z nichž dvě (oba vstupní kanály A a B) jsou shodné a jejich funkce se určuje pouze čtveřicí propojek na

každé desce. Jedna deska je mikrofonní vstup a poslední je výstupní modul. Pouze VU-metr pravého kanálu je umístěn na malé samostatné desičce paralelně s hlavní výstupní deskou.

Mikrofonní vstup obsahuje kvalitní symetrický vstupní zesilovač s řízením zisku, třípásmové korekce a tahový regulátor hlasitosti. Signál z mikrofonního vstupu je na výstupu slučován s mixovaným signálem vstupů A a B. Současně lze připojit i do výstupu pro nahrávání.

Oba hlavní kanály A i B mají dva přepínatelné vstupy. Jeden je pouze linkový (například pro CD), druhý má volitelný předzesilovač pro magneto-

dynamickou přenosku (klasický gramofon). Pro základní srovnání úrovně je na vstupu zesilovač s nastavitelným ziskem v rozsahu  $\pm 12$  dB. Za ním následuje přepínač odposlechu CUE s indikací zapnutí LED. Použité korekce jsou třípásmové s možností zcela potlačit určité pásmo. Jejich zdvih je tedy  $+6$  dB/-nekonečno. Toho lze využít k některých speciálním efektům. Za korekcemi je připojen jednoduchý indikátor vybuzení se čtveřicí LED. Protože vzájemné mixování kanálů A a B je řešeno elektronicky obvody VCA, umístěnými na výstupní desce, je signál z korekcí přiveden přímo na sběrnici. Protože ka-



Obr. 6. Schéma zapojení použitých korekcí A a B



nál A i B používá shodné desky spoju, jsou před sběrníkovým konektorem propojky, určující, který kanál bude deska zpracovávat.

Výstupní modul obsahuje čtveřici obvodů VCA (napětově řízených zesilovačů) pro vzájemný mix kanálu A a B. Průběh směšování x-faderem lze plynule nastavit potenciometrem x-fader contour. Všechny výstupy (hlavní i pomocné AUX) jsou symetrické s řízením výstupní úrovně. Výstup AUX má otočný potenciometr, hlavní výstup pak tahový. Úroveň signálu je měřena dvojicí LED indikátorů, které lze přepnout jak před fader, tak i přímo na výstup za fader.

Pro DJ pult jsou důležité odposlechy. Ty je možné libovolně míchat z výstupního signálu a vstupů A nebo B potenciometrem CUE fader. Z tohoto obvodu pokračuje signál přes potenciometr hlasitosti na sluchátkový zesilovač.

## Mikrofonní vstup

Na mikrofonní vstup jsou kladeny poměrně vysoké nároky zejména

z hlediska minimálního šumu. Signál z mikrofonu má běžně úroveň v řádu jednotek nebo desítek mV, vyžadující poměrně značné zesílení. I když lze vstup řešit i z diskretních součástek při použití nízkošumových tranzistorů, daleko jednodušší a finančně ne příliš nákladnější je použití speciálního obvodu. Po dříve populárních typech SSM2017 a SSM2019 se dnes jako nejzajímavější alternativa jeví obvody THAT1510. Jsou to vývodově ekvivalenty obvodů SSM2017/2019, ale s dale neaptrně vylepšenými parametry.

Schéma zapojení mikrofonního předzesilovače je na obr. 2. Vstupní konektor XLR může být umístěn jak na horním panelu, tak na zadní straně pultu, proto je signál přiveden konektorem K1. Kondenzátory C1 a C2 filtrují případné vř rušení. Dnes jsou často používány kondenzátorové mikrofony, vyžadující fantomové napájení. I když se v profesionální praxi používá napájecí napětí +48 V, lze se zmenšenými odpory R8 a R9 použít i nižší napájecí napětí +12 V. To je z napájecího napětí +15 V dále stabilizováno obvodem IC2 78L12. Fanto-

mové napájecí napětí se připojuje spínačem S1. Odpory R6 a R7 vybíjí vstupní elektrolytické kondenzátory C3 a C4 v případě jeho vypnutí. Za touto dvojicí kondenzátorů jsou odpory R1 a R2, definující vstupní impedanci předzesilovače. Transily D1 a D2 chrání vstup obvodu THAT1510 před případnými napěťovými špičkami. Jinak je zapojení předzesilovače v podstatě podle doporučení výrobce. Zisk se nastavuje potenciometrem P1. Na tomto místě musí být použit typ s exponenciálním průběhem (C).

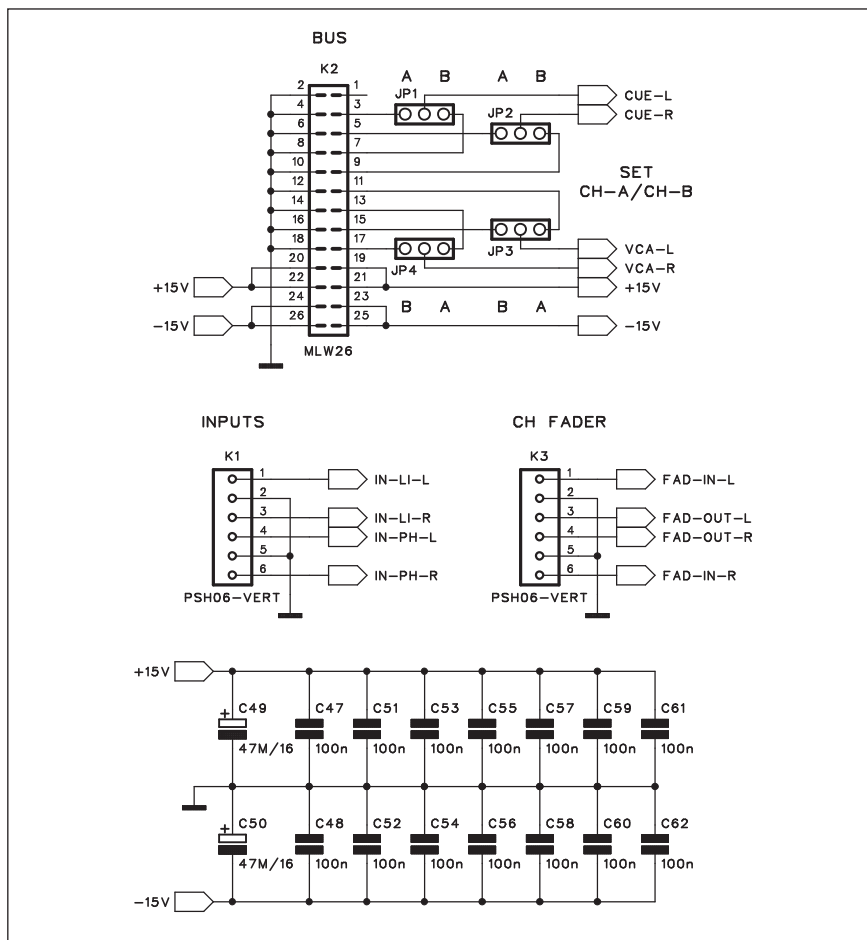
V mikrofonním vstupu jsou použity třípásmové korekce. Jejich schéma zapojení je na obr. 3. Z mikrofonního předzesilovače je signál přiveden nejprve na diodu D3 a indikátor přebuzení s operačním zesilovačem IC4A. Přes oddělovací kondenzátor C14 jde signál nejprve na korektor hloubek a výšek s operačním zesilovačem IC3A. Za ním následuje IC3B a korektor středů. Na výstupu korektoru je konektorem K3 připojen tahový regulátor hlasitosti (fader). Z jeho běže signál pokračuje na výstupní zesilovač s operačním zesilovačem IC4B a přes kondenzátor C15 na sběrnici.

Zapojení konektoru sběrnice K2 je na obr. 4, protože z mikrofonního vstupu je jediný signál a to právě mikrofon, zůstávají zbývající vývody konektoru mimo napájení (špičky 19 až 26) nezapojené.

## Hlavní vstupy A a B

Jak již bylo řečeno, mixážní pult je dvoukanálový, má tedy dva hlavní programové vstupy A a B. Oba kanály jsou prakticky identické, používají tedy shodnou desku spoju a příslušný kanál se určuje pouze čtveřicí propojek u sběrníkového konektoru.

Schéma zapojení vstupů je na obr. 5. Vstupy jsou samozřejmě stereofonní. První vstup IN-PH-L (R) je řešen jako předzesilovač pro magnetodynamickou přenosku. Časové konstanty podle normy RIAA jsou tvořeny dvojicí RC členů R3, C2 a R4, C3. Pro funkci předzesilovače gramofonu musí být sepnut přepínač S1A. V rozepnutém stavu funguje IC1A jako sledovač a vstup má linkovou citlivost. Druhý vstup IN-LI-L (R) je řešen již pouze jako linkový. Jeden z dvojice vstupů se volí přepínačem S2. Za přepínačem je dvojitý potenciometr pro nastavení vstupní citlivosti. Tu lze měnit v rozsahu  $\pm 12$  dB. Na výstupu IC3A je tlačítko CUE, spínající odposlech příslušného kanálu do sluchátek. Současně



Obr. 7. Schéma zapojení konektoru sběrnice



je na výstup IC3A připojen tahový potenciometr hlasitosti. Výstup z jeho běžce je přiveden na operační zesilovač IC3B, zajišťující nízkou výstupní impedanci pro následující korektor. Stisknutí tlačítka CUE je současně indikováno LED LD6.

Na rozdíl od standardních mixážních pultů jsou u DJ pultů korekce často řešeny tak, že mohou libovolně pásmo zcela uzavřít, tedy odstranit. Toho je dosaženo zapojením korekcí obdobně jako u aktivních reproduktorových výhybek (crossoverů). Schéma zapojení použitých korekcí je na obr. 6. Oba kanály jsou shodné, tak si popíšeme jen levý. Signál z předzesilovače EQ-L (EQ-R) je přiveden na trojici pásmových propustí. Výšky používají horní propust s operačním zesilovačem IC6A. Lineární potenciometr P2A tak má v 1/2 dráhy útlum 50 %, tedy -6 dB. Proti středové poloze je tak maximální zisk korekcí při potenciometru vytočeném naplno +6 dB. Na druhou stranu lze dané pásmo zcela potlačit. Obdobně je řešen také filtr hloubek, u kterého je použita dolní propust s operačním zesilovačem IC6B a potenciometrem P4A. Pro korekci středů potřebujeme dvojici filtrů - dolní propust s IC5A a horní propust s IC5B. Úroveň středů je řízena potenciometrem P3A. Výstupy všech tří pásem jsou sečteny operačním zesilovačem IC9A, který má zisk nastaven na +6 dB pro vyrovnání ztráty -6 dB na potenciometrech korekcí (za předpokladu, že jsou ve střední poloze). Za sčítacím zesilovačem následuje ještě invertor s IC9B, garantující minimální výstupní odpor pro následující obvod VCA. Ten je ale umístěn až na výstupní desce, takže signál VCA-L je přiveden přímo na konektor sběrnice.

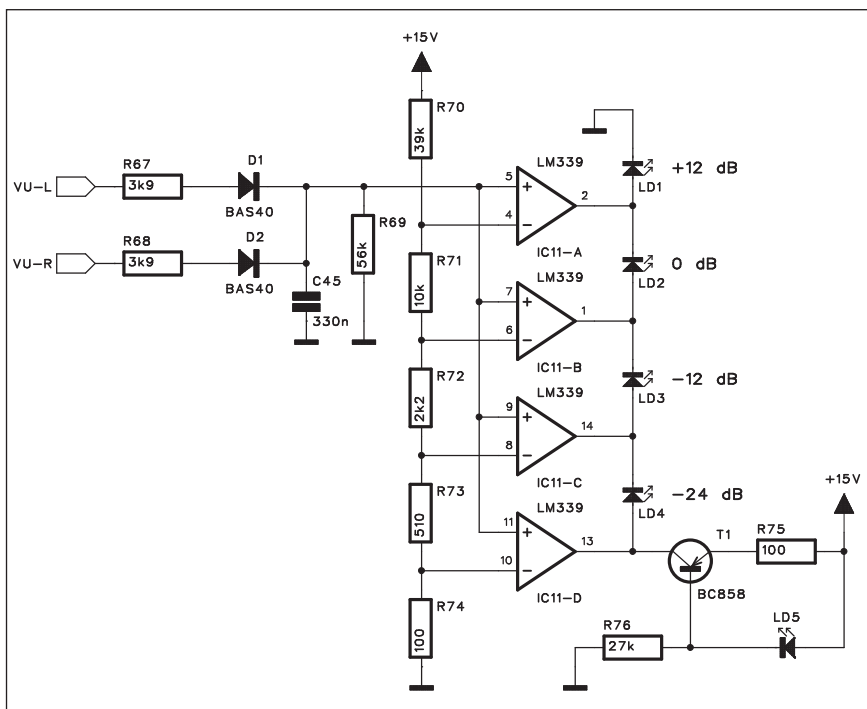
Schéma jeho zapojení je na obr. 7. Protože jsou obě desky (kanál A a B) shodné, musí se příslušné sběrnice přiřadit pomocí zkratovacích propojek JP1 až JP4. Mimo to jsou zde také konektory pro oba stereofonní vstupy (K1) a konektor pro připojení tandemového tahového potenciometru K3. Zbytek jsou již pouze filtrační a blokovací kondenzátory napájení.

Hlavní vstupní jednotky jsou osazeny jednoduchým VU-metrem se čtveřicí LED. Schéma zapojení VU-metru je na obr. 8. VU-metr je monofonní, takže signály z obou kanálů se nejprve usměrní dvojicí diod D1 a D2 a následně sečtou na odporu R69. Usměr-

něný signál je filtrován kondenzátorem C45 a přiveden na neinverující vstupy čtyřnásobného komparátoru IC11 LM339. Referenční napětí pro komparátory je tvořeno odporovým děličem R70 až R74, připojeným na napájecí napětí +15 V. Čtveřice LED, zapojená mezi výstupy komparátorů, je napájena ze zdroje proudu, tvořeného tranzistorem T1. Jeho báze má díky LED LD5 předpětí asi 1,7 V, takže na emitorovém odporu R75 musí být napětí asi 1 V. Tomu odpovídá proud 10 mA. Pokud je napětí na C45 nižší než referenční napětí komparátoru IC11D, je jeho výstup na nízké úrovni a všechny LED jsou zhasnuté. Po překročení referenční úrovně se jeho výstup přepne do vysoké úrovně a LD4 se rozsvítí. Při dalším zvyšování napětí na C45 se pak rozsvěcují i další LED. Výhodu tohoto zapojení je mimo nižší ceny také sériové zapojení LED s výrazně nižší a hlavně konstantní spotřebou ve srovnání s integrovanými budiči LED, kde jsou jednotlivé diody většinou řazeny paralelně.

## Výstupní modul

Výstupní modul obsahuje obvody VCA pro vzájemné směřování a prolínání programových vstupů A a B včetně nastavení charakteru prolnutí, výstupní symetrické zesilovače a sluchátkový zesilovač s volbou funkce CUE.



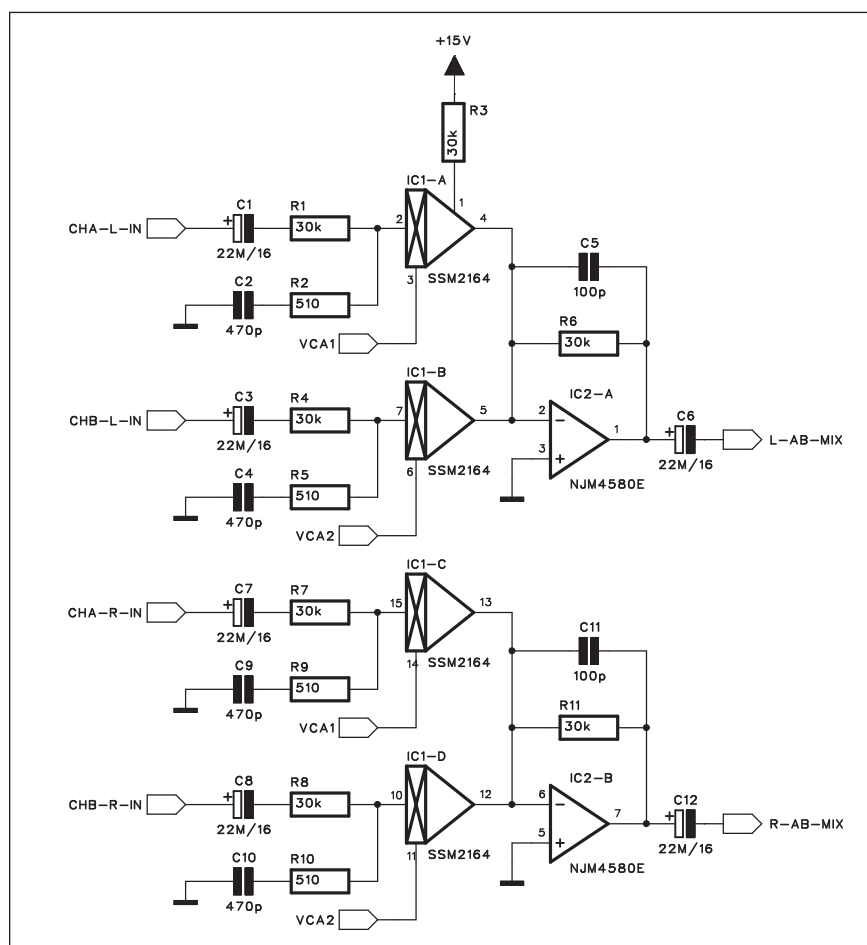
Obr. 8. Schéma zapojení VU-metru A a B

Schéma zapojení obvodů VCA je na obr. 9. Protože potřebujeme celkem 4 obvody VCA, jako ideální se jeví použití čtyřnásobného VCA

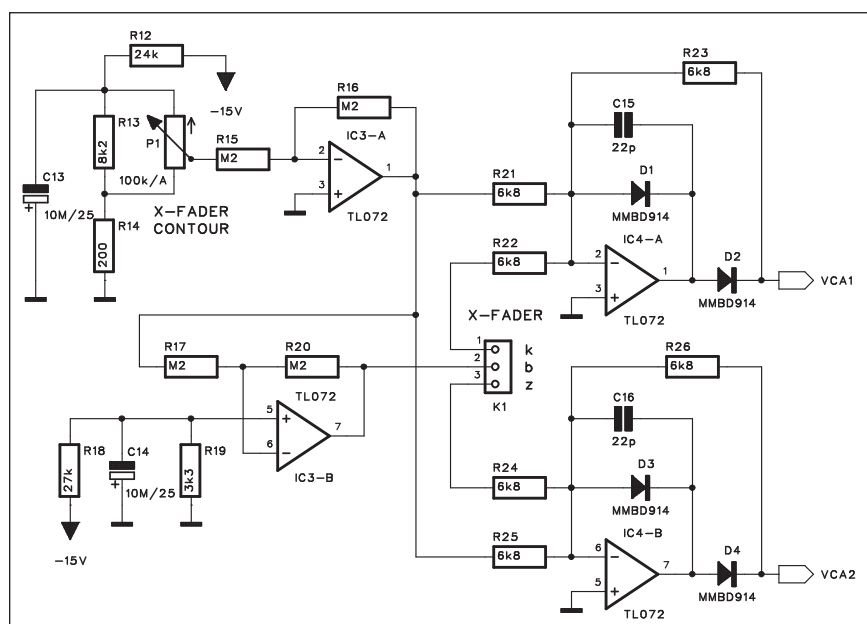
SSM2164. Tento obvod se vyznačuje velmi dobrými elektroakustickými vlastnostmi, nízkým zkreslením, širokým dynamickým rozsahem regulace

a dobrou zaručovanou shodou zisku v průběhu regulace. Zisk se reguluje stejnýmerným napětím s logaritmickou převodní charakteristikou a koeficientem  $-30 \text{ mV/dB}$ . Obvody VCA jsou většinou vybaveny proudovým vstupem a výstupem. Napěťový signál z jednotlivých kanálů se tedy nejprve musí převést na proudový. Vzhledem k dosažení optimálních vlastností obvodu je pro dané napájecí napětí a maximální vstupní signál ideální vstupní odpor  $30 \text{ kohmů}$ . Protože vzájemně mícháme dvě dvojice signálů, řídicí napětí jsou VCA1 a VCA2. Proudový výstup je operačním zesilovačem na výstupu VCA konvertován opět na napěťový. Pokud je zpětnovazební odpor  $R_6$  shodný se vstupním odporem (v našem případě  $30 \text{ kohmů}$ ), je také zisk celého VCA pro nulové řídicí napětí VCA1/VCA2 jednotkový (0 dB).

Pokud se použijí na místo x-faderů standardní tahové potenciometry, nelze průběh prolínání nijak měnit. V případě elektronického řízení pomocí VCA lze upravit závislost řídicího napětí VCA na poloze běžce potenciometru. K tomu slouží zapojení na obr. 10. Logaritmický potenciometr P1 je připojen na odporový dělič  $R_{12}$  a  $R_{14}$ . Záporné napětí z jeho běžce je invertorem IC3A změněno na kladné a přes odpor  $R_{17}$  přivedeno na vstup zesilovače IC3B. Záporné napětí, tvořené kombinací kladného napětí na invertujícím vstupu a záporného předpětí na neinvertujícím vstupu IC3B je přivedeno na běžec potenciometru x-faderu. Jeho krajní polohy jsou přivedeny na invertující zesilovače IC4A a IC4B, na jejichž vstupu se navíc uplatňuje kladné napětí z výstupu IC3A. Celé toto zdánlivě nesmyslné zapojení ale umožňuje v závislosti na nastavení potenciometru x-faderu měnit charakter prolnutí programových kanálů A a B. Při minimálním vytočení P1 pracuje x-fader s konstantním výstupním výkonem - součet výkonů obou kanálů je v celém průběhu x-faderu konstantní. Při plném vytočení P1 jsou takřka v celém rozsahu x-faderu oba kanály naplněny a k zeslabení jednoho kanálu dojde až těsně u konce dráhy x-faderu. A mezi těmito krajními nastaveními lze plynule přecházet pomocí potenciometru P1. Na výstupech IC4A a IC4B je tak kladné napětí 0 až asi  $3,5 \text{ V}$ , což představuje při koeficientu VCA  $-30 \text{ mV/dB}$  maximální útlum přes  $100 \text{ dB}$ .



Obr. 9. Schéma zapojení obvodů VCA



Obr. 10. Schéma zapojení řídicího napětí VCA

Pokračování příště



# Novinky z HDTV

## Samsung má první DisplayPort LCD

Samsung vyvinul údajně první LCD s rozhraním DisplayPort. DisplayPort je nový standard rozhraní potvrzený sdružením VESA (Video Electronics Standards Association). Dokáže zpracovat rozlišení až 2560 x 1600 pixelů při 10bitových barvách, čili nabízí 1,07 miliardy barev. DisplayPort má posloužit jako náhrada DVI, LCSD a klasického VGA rozhraní.

Nový 30" LCD displej značky Samsung byl vyvinut ve spolupráci se společností Genesis Microchip, která poskytl svůj čip schopný na rozhraní DisplayPort pracovat s datovým tokem 10,8 Gbit/s. K tomu by jinak byly potřeba dva DVI porty. Nové LCD také nabízí díky výrobní technologii S-PVA 180° zorný úhel a světelnost 300 cd/m<sup>2</sup>. Masová produkce by měla začít ve druhém čtvrtletí příštího roku. Zatím není jasné kolik budou displeje vybavené rozhraním DisplayPort stát. *Zdroj: eetimes*



## USA má 50 milionů domácností s HDTV

Ještě před dvěma lety bylo HDTV vybaveno pouhých 15 % amerických domácností. Podle aktuální studie v současné době vlastní alespoň jeden HDTV přijímač asi 30 milionů domácností a do roku 2008 to bude 50 milionů. Přesto podle odborníků ještě HDTV, resp. HD vysílání není zralé na mainstream. V USA sice většina velkých (a bohatých) kanálů přechází na HD vysílání, nicméně stále existují stovky malých programů, které na HD vybavení a zpracování prostě zatím nemají ani vybavení, ani prostředky. Teprve s nimi přijde masový nástup HDTV.



## High-end domácí kino značky Epson

Epson uvedl na trh high-end domácí kino Ensemble Home Cinema System. Systém poskytuje všechno co potřebujete, abyste svůj obývací proměnili v náhradu toho nejlepšího multiplexu (a možná něco víc).

V nabídce jsou Epson projektory 1080p a 720p, 100" plátno, zvukový systém 5.1 Atlantic Technology, 10" subwoofer se zabudovaným zesilovačem a DVD přehrávač schopný funkce up-scale. Společnost Epson se fušuje, že instalace celého "balíku" může být hotová za čtyři hodiny. Za tu cenu... domácí kino Epson Ensemble Home Cinema System stojí 5000 dolarů (720p projektor) nebo 7000 dolarů

(1080p projektor). To je ale pořád docela málo ve srovnání s high-end domácími kiny například značky Bang & Olufsen. *Zdroj: engadgethd*

## 3D televize není daleko

Technologický blog britského listu Guardian přinesl zajímavou reportáž z Paříže.

"Sedím v Paříži a kolem mě poletují motýli. Spousty krásných motlů. Mohl bych jim dovolit posadit se mi na ruku, nebo jednoho chytit - ale nemůžu, protože nejsou skuteční. Jsou to obrázky v high-definition televizi, v dokonalém 3D. Vypadají jako skuteční, a to nemusím nosit žádné jiné hloupé brýle než ty, které nosím vždycky."

Na přesvědčivém 3D zobrazení už







pracují laboratoře velkých i malých technologických firem po mnoho let. Výše uvedený příklad běžel na prototypu 3D televize značky Philips, která by dnes stála zhruba 10 000 liber (asi 450 000 Kč). Než se dostane na masový trh, co může být už během deseti let, bude řádově nižší. Další společností, která se zajímá o technologii 3D televize, je překvapivě mobilní operátor Orange. Budoucí plán počítá s tím, že 3D služby budou základem jejich budoucího 100 Mbps internetu, jehož zkušební provoz již probíhá v Paříži. Reklama na pivo nebo počítačová hra v plně 3D zobrazení, tohle všechno 3d televize umožní.

Technologie 3D televize pracuje tak, že každému oku poskytuje trochu jiný obraz v jiném úhlu - každé oko si pak "vezme" svůj úhel. Kvůli pocitu nevolnosti se obraz ve skutečnosti skládá z osmi různých obrázků. Klíčovým problémem zavádění 3D televize je samozřejmě dostupnost obsahu. Natočit 3D film - nebo jen reklamu, klip - je nanejvýš náročné, finančně i technicky, a tak se do toho zatím nikdo nehrne. Jediné dva 3D filmy zatím točí Steven Spielberg a James Cameron, tedy největší hráčičkové mezi velkými hollywoodskými režiséry.

Přítom technologie už je připravená, stačí najet na výrobní proces a srazit ceny. Zástupci společnosti Orange před-

pokládají nástup 3D televize během následujících 10 let, protože se víceméně neliší od dnešních HDTV. Jedná se o technologii v podstatě velmi příbuznou s HD. Zapomeňte na HDTV, heslo budoucnosti zní 3DTV!

*Zdroj: ggmania*

### Novinky od Samsungu

Samsung během posledních týdnů představil hned několik zásadních novinek. Nejprve to byly LCD televize řady 71 a 81. Jedná se o HDTV zvládající 1080p, kontrast 25 000:1, 120Hz obnovovací frekvence, jsou vybaveny třemi HDMI 1.3 porty, USB. Odezva je u těchto modelů osm milisekund a prodávají se v úhlopříčkách 40", 46" a 52" za 2700, 3400 nebo 4400 dolarů. To se týká série 71. Série 81 je pak vybavena LED podsvícením, dynamickým kontrastem 100 000:1, 10bitovým zpracováním barev a odezvou 8 ms. Do prodeje se řada 81 dostane stejně

jako 71 během srpna v úhlopříčkách 40, 46, 52 a 57" za cenu 3000, 4000, 5000 a 7000 dolarů.

Kromě nových HDTV uvádí Samsung do prodeje také duo nových Blu-ray přehrávačů. Jedná se o modely BD-P2400 a BD-P1400. Zvládají samozřejmě přehrávat video v HD (1080p/1080i/720p) a konvertovat DVD až do 1080p (upscale) pomocí HDMI připojení. Prodávat se budou za 549 dolarů BD-P1400 a 649 dolarů dáte za BD-P2400.

A to zdaleka není od Samsungu všechno. Dále přichází na trh s novou sérií 94 svých plazma TV. Jsou k dispozici v úhlopříčkách 50" a 58", zvládají samozřejmě 1080p, kontrast 15 000:1 jsou vybaveny třemi HDMI porty, a navíc jedno malé překvapení: Wi-Fi 802.11n pro streamování videa až v rozlišení 1080i. Výkřik do tmy nebo nový trend? Uvidíme teprve časem. Nové modely řady 94 budou stát 3600 (50") a 5300 dolarů (58").



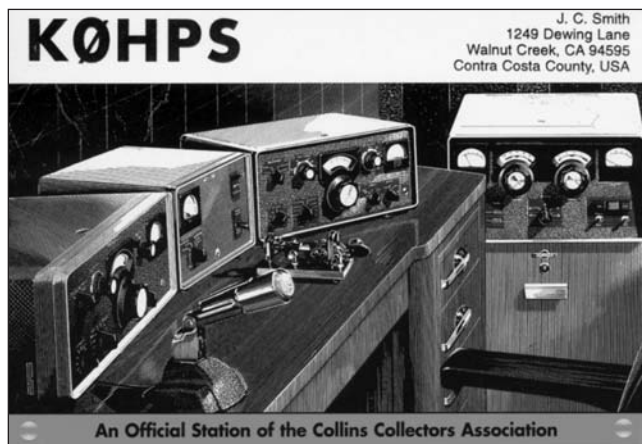
Nakonec Samsung konečně uvádí na trh sadu u nás nepříliš populárních DLP televizí, které předváděl na CES v Las Vegas. Zajímavostí je, že jsou připraveny pro 3D zobrazení (samozřejmě za použití speciálních LCD brýlí).

*Zdroj: engadgeth*



# Zlaté výročí prvního mobilního transceiveru Collins KWM-1

Jan Sláma, OK2JS



Obr. 1. Transceiver KWM-1 při provozu (vlevo)

Obr. 2. Sběratelé zařízení Collins dnes mají svoji asociaci

Letos v květnu tomu bylo 50 roků, co známá firma Collins uvedla na trh svůj první CW/SSB transceiver **KWM-1**, který byl ve své době vůbec nejznámějším výrobkem této firmy a zároveň i nejlepším aparátem ve své třídě ve srovnání s dalšími výrobci těchto zařízení. Collins byl výrobcem velmi kvalitních rádiových vysílacích a přijímacích zařízení. Jednalo se však stále o separátní přijímače a vysíláče. Jejich provedení bylo vždy propracováno na vysoké technické a mechanické úrovni. Byla to rozměrově velká zařízení jako např. přijímač **75A-4** (obr. 4) nebo vysílač **KWS-1** z roku 1955. I další přehledový přijímač z roku 1957, typ **51J-4** (obr. 5) byl ještě pojat v této velikosti.

V roce 1956 začal Gene Senti, W0ROW, jenž pracoval u této firmy

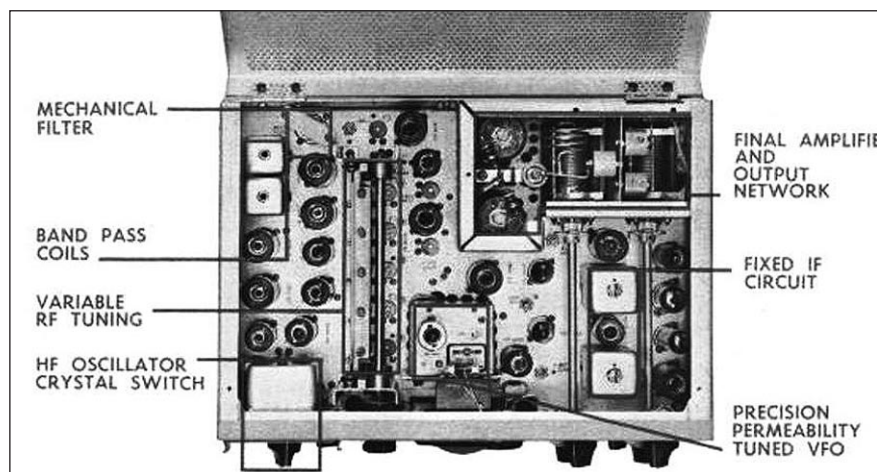
jako vývojový inženýr a který navrhnul přijímač **75A-4**, experimentovat s výbornými vlastnostmi jeho velice stabilního oscilátoru. A přišel na myšlenku využít ho ve spojení s dalším směřováním s krystalovými oscilátory pro vysíláče, takže by vznikl jeden kompaktní celek. Tak vznikl nový typ, který se stal mezníkem ve vývoji těchto zařízení i u dalších výrobců této techniky. Zároveň se výrazně zmenšily i rozměry těchto přístrojů, které bylo nyní možno použít i v mobilním provozu ve zcela běžných osobních automobilech (obr. 1).

KWM-1 byl prvním transceiverem s amatérskými pásmy určeným jak pro klasické stacionární, tak i pro mobilní použití. Jeho příkon byl 175 W PEP na SSB a 160 W na CW. Pracoval v pásmech od 20 do 10 m, a to v segmentech

14,0 - 14,1, 14,2 - 14,3, 14,9 - 15,0 MHz, dále 21,0 - 21,1, 21,3 - 21,4, 21,4 - 21,5 MHz a 28,0 - 28,1, 28,1 - 28,2, 28,5 - 28,6, 28,6 - 28,7 MHz. Jeho Π-článek tvoří dvě otočné cívky. Na hlavním panelu je stupnice na odečítání kmitočtu a nad ní měřidlo, které sloužilo buď jako S-metr, nebo indikátor vyladění síly vysílaného signálu. Zařízení obsahovalo 24 elektronek a 2 diody v síťovém zdroji.

Činnost některých elektronek byla využívána jak pro cestu vysílací, tak i při příjmu. VFO mělo vynikající stabilitu 100 Hz po 10 minutách po zapnutí. Odečítání kmitočtu bylo na 1 kHz. Potlačení nežádoucích kmitočtů bylo nejméně 50 dB a také 40 dB druhé harmonické. Citlivost přijímače byla 1 mV pro signál 6 dB S/N. Selektivita byla dána šířkou mechanického filtru. Mikrofonní vstup byl „vysokoohmový“ pro krystalové mikrofony. Zařízení bylo také vybaveno pro připojení phone patch na 600 Ω. Transceiver mohl být připojen na síť 115 V nebo dále na 12 V DC. Některé typy určené do letadel byly na 27 V DC. Rozměry zařízení 356 x 159 x 254 mm a hmotnost 7,5 kg. K tomu byl síťový zdroj o hmotnosti 12,5 kg nebo stejnosměrný 7,5 kg.

Funkční princip TRXu lze popsat asi takto: společné funkce pro příjem a vysílání jsou zesilovače pro RX/TX, laděné obvody v mřížce a anodě (spojeno s laděním dalších obvodů pomocí exciter tune) - knoflík na předním panelu, mezifrekvenční pásmová propust 3,9-4,0 MHz, mechanický filtr



Obr. 3. Pohled dovnitř transceiveru Collins KWM-1





Obr. 4. Přijímač Collins typu 75A-4



Obr. 5. Přijímač Collins typu 51J-4

455 kHz, vf oscilátor s bankou 10 vyměnitelných krystalů, záznějový oscilátor, VFO a další řídicí obvody. Činnost vysílače zjednodušeně: nf zesilovač se skládá z dvoustupňového zesilovače a katodového sledovače, kterým je řízen vyvážený kruhový modulátor, za kterým je zařazen mechanický filtr na frekvenci 455 kHz. Tato frekvence je zpracována směšovačem na mezifrekvenci 3,9 - 4,0 MHz s kmitočtem VFO 3,445 - 3,545 MHz. Tento produkt je směšován se signálem z krystalového oscilátoru na žádoucí výstupní kmitočet. Na panelu přístroje vlevo nahoře lze volit jeden z deseti krystalů, každý umožní provoz v segmentu 100 kHz ve vysílacím spektru celého zařízení. Výsledný signál je zesilován dvoustupňovým zesilovačem a budičem, jehož výstup je přiveden na mřížky PA, který tvoří dvě paralelní elektronky. Výstupním obvodem je  $\Pi$ -článek na impedanci 52  $\Omega$ . Ten je schopen přizpůsobit připojenou anténu až do PSV 2,5:1. Automatické řízení úrovně ALC s dvojí časovou konstantou umožňuje efektivní využití vysílaného signálu. Součástí zařízení je VOX a obvod speaker-antitrip. Při CW provozu je klíčovaný nf tón veden do modulační cesty vysílače. Část tohoto nf modulačního signálu je přivedena do nf části přijímače a tak je zajištěn monitor CW provozu. Přepínání RX/TX se děje v obvodech blokujících předpětím některé elektronky. VOX a antitrip obvody umožňují řízení provozu hlasem na SSB a break-in na CW.

Funke přijímače: Během režimu vysílání nebo příjmu jsou nevyužitě elektronky uzavřeny předpětím. Přijímaný vf signál prochází anténním relem na mřížku vstupní zesilovací elektronky a dále na směšovací elektronku. Ta směšuje vf signál s frekvencí krystalového oscilátoru na výstup mezifrekvenčního filtru 3,9 - 4,0 MHz na další směšovač mf signálu s VFO a přes

filtr 455 kHz na mřížku další elektronky, kde je zesílen a po průchodu mezifrekvenčním zesilovačem je detekován a přiveden na nf stupeň. Tam je zesílen na výstupní impedanci 4 a 500  $\Omega$ . Vestavěný 100 kHz kalibrátor zajišťuje kalibrační signál pro ladění přijímače s možností srovnání s etalonem WWV na frekvenci 15 MHz.

Podrobný výklad činnosti celého transceiveru by byl podstatně složitější a dlouhý. Ihned po uvedení zařízení do prodeje si mnoho radioamatérů montovalo tento TRX do svých automobilů a právě mobilní provoz se stal v té době velice módní záležitostí. Rada výrobců automobilů nabízel i příslušenství k případné montáži do jejich modelů. Ačkoliv byl tento produkt určen hlavně pro radioamaterské užití, začala se o něj zajímat i americká armáda. Také v r. 1958, kdy Richard Nixon navštívil Jižní Ameriku, jeho ochranka a tajná služba byla vybavena kufříkem s tímto transceiverem. Když byl potom jeho pobyt ve Venezuele ohrožen prudkými pouličními demonstracemi, použila ochranka toto zařízení ke spojení s Washingtonem a koordinaci jeho rychlého a bezpečného návratu do USA.

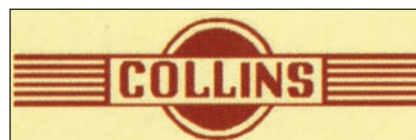
Art Collins se přátelil s generálem Curtisem LeMayem, K0GRL, který byl šéfem Strategických leteckých sil USA, a navrhl mu, že jim předvede nový transceiver. Do té doby letectvo USA používalo pro spojení AM modulaci. Po úspěšném předvedení bylo rozhodnuto, že letectvo přejde z AM na provoz SSB. AM spojení odposlouchávali Sověti zcela bez problémů, ale s odposlechem SSB měli značné problémy. Ray Meyers, W6MLZ, který působil jako manažer pro radiokomunikaci u firmy Lockheed Aircraft Co, pravděpodobně doporučil vybavení tímto rádiem letounů U2, které tato firma dodávala pro CIA. Dlouhou dobu totiž nebyla tato špiónážní letadla

vybavena z důvodů utajení při letech mimo území USA žádnou výkonnou vysílací technikou. CIA utajovala dlouhá léta veškeré údaje o těchto letounech. V r. 1960, kdy byl nad Sovětským svazem sestřelen pilot Gary Powers, bylo v jeho letounu údajně i toto zařízení. Poté byla další letadla U2 vybavena vylepšenou verzí pod označením 618T. Tento transceiver už pracoval v pásmech od 2 do 30 MHz provozem USB, LSB, CW a AM. Měl výkon 400 W PEP a byl na napětí 27 V.

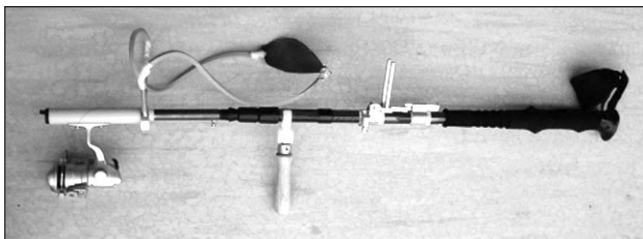
Ale vraťme se zpět k původnímu KWM-1. Gene Senti pracoval dále na vylepšení prvního prototypu. Dalším příslušenstvím se stal DX Adapter 399B-1/2, který umožňoval vysílání a příjem split frekvencí. Vylepšené ladění bylo 22 kHz na jedno otočení ladičích knoflíků. Přesto mnoho amerických radioamatérů zvyklých na AM provoz nebylo spokojeno, že KWM-1 neumožňuje tento mód. Proto později bylo v novém modelu KWM-2 použito i módu AM. Ale tato éra končila a provoz SSB zcela ovládl radioamaterská pásma. KWM-1 bylo vyrobeno do začátku r. 1959 asi 1150 kusů. Po tomto prvním transceiveru přišly na trh vylepšené přijímače 75S-1 a vysílače 32S-1. Už zcela kopírovaly rozměry tohoto typu. Koncem r. 1959 byl uveden na trh značně vylepšený model KWM-2, který dosáhl celosvětového úspěchu a byl vyráběn až do r. 1982. Jeho produkce dosáhla skoro 30 tisíc kusů. Ještě zajímavost: cena prvního KWM-1 byla v r. 1957 bez příslušenství 720 dolarů, což byla skutečně v té době vysoká cena.

#### Prameny

QST1/2007 a internet



# Prak na vystřelování drátových antén - „Dlouhá Berta“



Obr. 1. Celkový pohled na „Dlouhou Bertu“

V minulém roce jsem v Amatérském radiu č. 6/2006 popsal konstrukci praku na vystřelování drátových antén, především pro „back-pack“ provoz v přírodě, mimo stálé stanoviště. Protože chodím rád do přírody a nějaká opora ve tvaru hůlky se vždy hodí, opatřil jsem si hůlky pro „nordický běh“. Jedná se o lehké duralové hůlky s nastavitelnou délkou, které je možné složit i do ruksaku.

Jejich teleskopická konstrukce i pevnost mne přivedly na myšlenku využít je jako pažbu pro prodloužení výše zmíněného praku a současně při tom zachovat možnost jejich původního určení pro turistiku.

Šlo tedy o využití hlavních dílů původního praku pro novou konstrukci. Nutný je nový delší gumový provazec. V zásadě se jedná o záměnu původní pažby za hůlku pro „nordický“ běh. Jelikož při délce pažby kolem 1,5 m je již nepraktické ruční vypouštění válku s kuličkou – nepohodlné míření a tah napnuté gumy – vybavil jsem pažbu (hůlku) spouštěcím mechanismem, jehož konstrukce je blíže vidět z připojeného náčrtku a fotografie, obr. 2 a 3 (doporučuji mechanicky spojit oba třmeny).

Spojení původní konstrukce prakových vidliček s hůlkou ponechávám na fantazii čtenáře. Je jen nutné podotknout, že spojení musí být velmi pevné a spolehlivé, aby nedošlo k úrazu! Při tom bychom měli zachovat rozebíratelnost spojení, abychom mohli hůlku použít i pro původní turistické účely. Lze se inspirovat i originální konstrukcí a nahradit přední díl pažby (se šroubem) pevnější tenkostěnnou kovovou trubicou (viz náčrt) nasunutou na konec hůlky a aretovanou šroubem. Rozdíl je v tom, že u původní konstrukce lehká pažba sloužila spíše jen pro stabilizaci při míření a aby se nezachytil a nepřetrhl vlasce při výstřelu. U nové konstrukce je však pažba silně namáhána tahem gumy a musí

Obr. 2. Detail drážadla (vpravo)



být na to pevnostně dimenzována. Pažba je namáhána nejen na tlak, ale i na ohyb! Je zde nebezpečí úrazu při jejím zlomení nebo uvolnění! Ve vhodné vzdálenosti připevníme k pažbě drážadlo (viz obr. 1, 2).

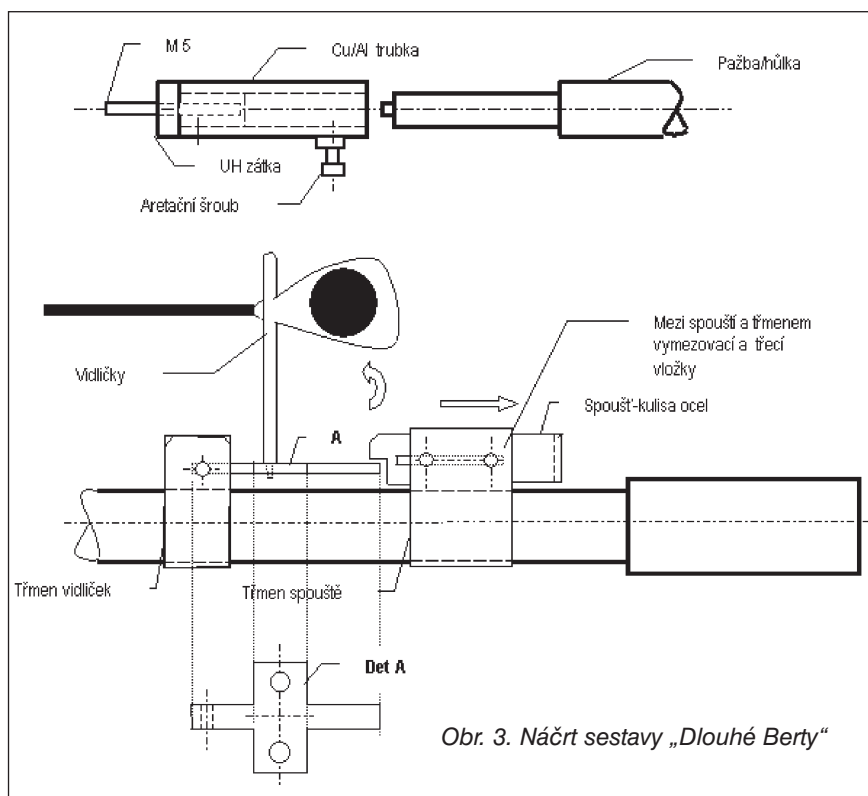
Prak nabíjíme obdobným způsobem jako u staré konstrukce. Při brzděném navíjaku vedeme vlasce „zářezem“ u ústí praku, při tom máme prak lehce opřený ústím o zem. Váček se závažím (kuličkou) natáhneme a zaklesneme za vidličky spouště a jsme připraveni zaměřit a vystřelit.

Výsledky jsou pozoruhodné. Dosažená výška při nastavení maximální délky hůlky byla přes 20 m. V řadě případů je v závislosti na situaci nutné výšku výstřelu zmenšit, a to právě

nastavením délky teleskopické pažby (lze i ocejchovat). Spouštěcí mechanismus je v mém případě trvale připevněn k hůlce, ale to nebrání jejímu použití jako turistické hole, byť poněkud kuriózního vzhledu.

Znovu zdůrazňuji, že je nutné před nabitím zkontrolovat všechny namáhané části (prakové vidličky) a zachovávat maximální opatrnost při manipulaci s nataženým prakem, používat ochranné brýle, před vlastním výstřelem mířit k zemi – prostě se chovat, jako bychom manipulovali se zbraní (dnes, kdy již není povinná vojenská služba, si nejsem jist, zda to lze od mladších ročníků očekávat).

72! OK1MKX

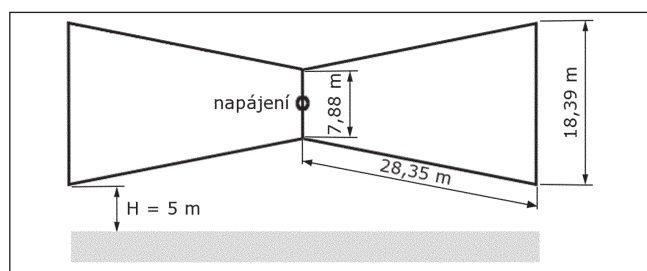


Obr. 3. Náčrt sestavy „Dlouhé Berty“



# Smyčkové antény pro pásma 160 a 80 m

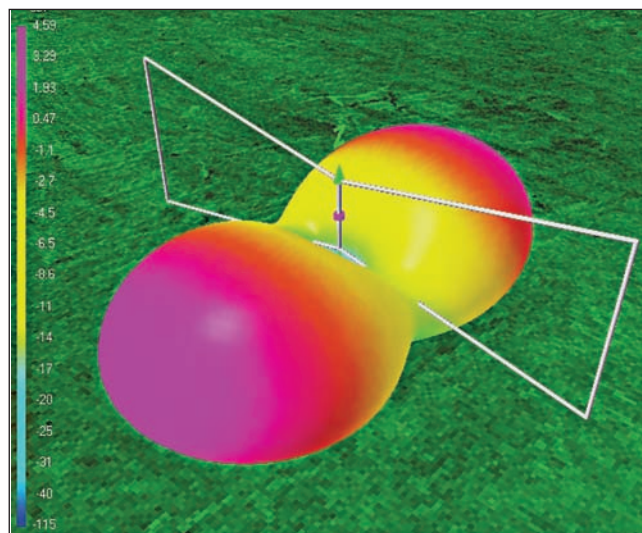
(Dokončení)



Obr. 14. Konstrukční uspořádání antény Babočka pro pásmo 80 m

Obr. 15. Vyzařovací diagram antény Babočka v trojrozměrném zobrazení (vpravo)

Obr. 16. Z průběhu ČSV je patrna dobrá širokopásmovost antény Babočka i možnost přímého napájení koaxiálním kabelem 50 Ω (vpravo uprostřed)



## Babočka

Název antény poměrně přesně vystihuje její tvar, připomínající motýlí křídla. Anténa je ruského původu a informace o ní byly získány z definičního souboru, staženého před lety z internetu. Svojí funkcí je velmi podobná anténě ZF1MA, popsané v září 1978 v časopise Ham Radio. Tato anténa je tvořena dvěma trojúhelníky vedle sebe se společným napájecím bodem. Babočka je tvořena dvěma lichoběžníkovitými smyčkami (obr. 14), které jsou z hlediska zisku, impedance i širokopásmovosti mnohem vhodnější, než trojúhelníky.

Z analýz vyplynulo, že toto uspořádání vyzařuje i větší podíl výkonu pod nízkými úhly. Další výhodou této antény je slušný zisk 4,6 dB a předobojní poměr kolem 15 dB.

Výhodné impedanční vlastnosti antény Babočka i její širokopásmovost jsou patrné z obrázků 16 a 17.

Tato málo známá anténa je jedním z nejlepších způsobů, jak zhodnotit drát o délce  $2\lambda$ , je navíc přímo předurčena k instalaci v panelákových sídlištích.

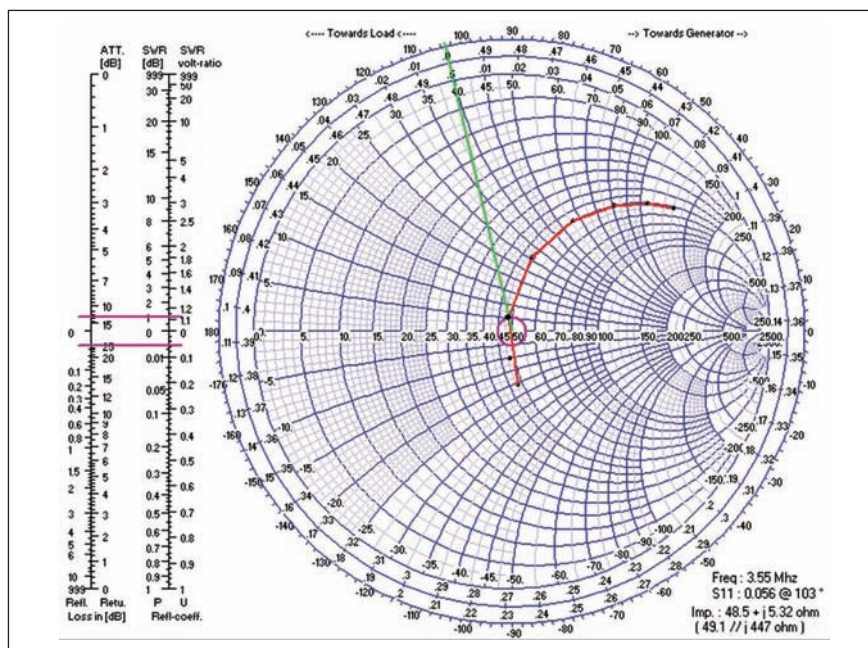
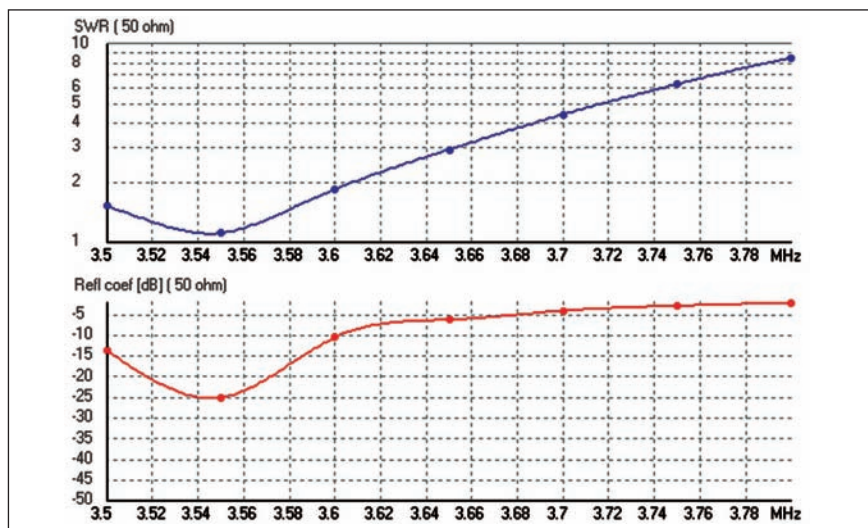
(Obr. 18 a 19 jsou na následující straně)

### Literatura

[1] Gordon, Lew, K4VX: The Double Magnetic Slot Antenna for 80 Meters. The ARRL Antenna Compendium, Vol. 4 (Newington, ARRL, 1995), s. 18-21.

RR

Obr. 17. Impedanční průběh antény Babočka ve Smithově diagramu



# Nový KV transceiver YAESU: FT-450

Vždy, když se na trhu objeví nový typ transceiveru se všemožnými vymoženostmi - jako je tomu např. u FT-9000, v relativně krátké době firma některé ze špičkových technologií použije i v zařízeních nižší cenové třídy. Mohli jste se o tom přesvědčit u FT-2000 a nyní se objevily (v červnu 2007 - zatím jen v literatuře) inzeráty na nové „začátečnické“ zařízení, které se má dostat na předvánoční trh v Evropě pravděpodobně v říjnu t.r. - FT450, jako obvykle ve dvou verzích - buď bez automatického anténního doladovacího členu (s možností jeho dodatečného dokoupení), nebo verze FT-450AT, která jej již má vestavěn. Napájení je pouze z externího zdroje 12 (13,8) V/20 A.

Na toto nové zařízení upozorňujeme především proto, aby si případní zájemci o koupi nějakého nového transceiveru rozmysleli, zda koupit některý z typů, který je již dnes běžně na trhu, nebo počkat řádově rok, kdy bude tento transceiver poprvé zlevněn, budou s ním provozní zkušenosti, a pak jej zakoupit. Jedná se o transceiver s výstupním výkonem 100 W na všech KV pásmech a 50 MHz, s rozměry přibližně 23 x 8,5 x 22 cm (š-v-h) s koncovým stupněm osazeným novými MOS-FET tranzistory RD100HHF1. I když se jedná o KV zařízení, šestimetrové pásmo se již v těchto přístrojích objevuje jako standard. Co lze velmi pozitivně hodnotit, je vstupní fix-

Obr. 1. Pohled na čelní panel transceiveru YAESU FT-450



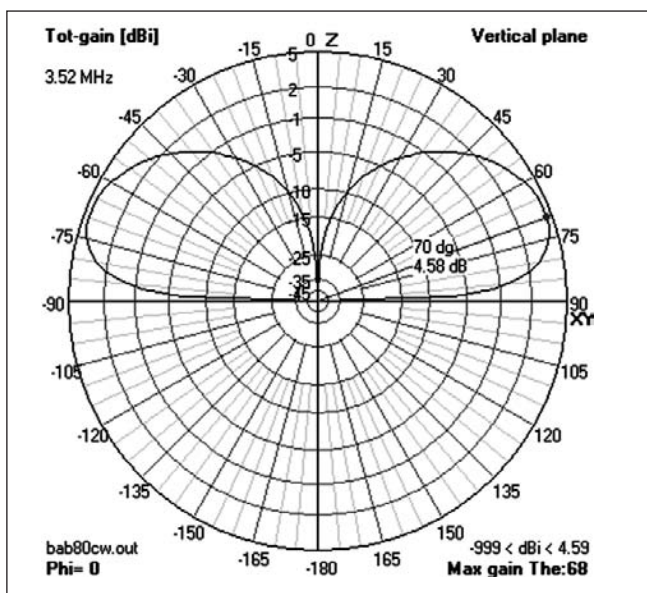
ní 10 kHz roofing filtr na vstupu 1. mf, další zpracování signálu je (podle RadCom na kmitočtu 400 MHz, což je asi chyba a má být na 400 kHz) jen pomocí DSP ve třech stupních širší pásma: 1,8 - 2,4 a 3 kHz pro SSB, 0,5 - 1,8 a 2,4 kHz pro CW, DSP účinně také redukuje nežádoucí šum. Notch filtr je jen ručně nastavitelný, mikrofonní vstup má účinný ekvalizér s nastavitelným nf průběhem a kompresor, dále je možný odposlech na vysílaném kmitočtu při split provozu, jsou integrovány dvě desetisekundové audiopaměti a možnost digitálního záznamu přijímaného signálu v délce 20 s.

I když hodnocení jen na základě prospektových údajů je problematické, lze najít i negativní konstrukční prvky: zdá se, že ovládání klíče (pasticu) lze připojit jen na zadním panelu, mikrofonní konektor je dosud neobvyklého typu, při ovládání (odhlédneme-li od vícefunkčního nastavování různých

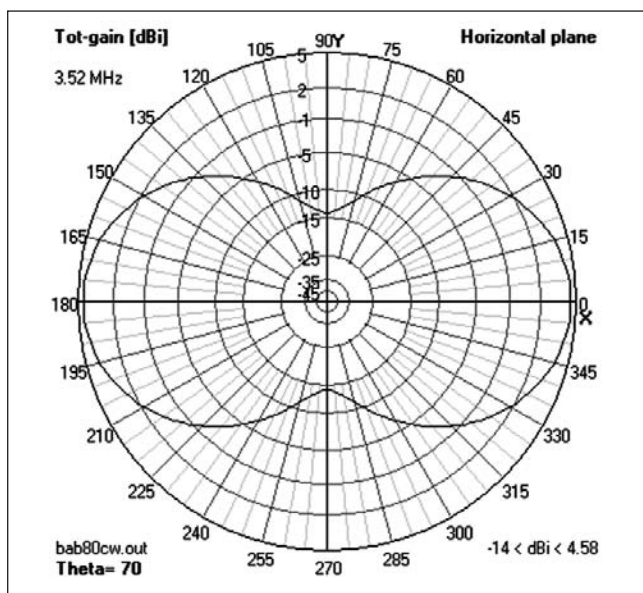
provozních parametrů pomocí menu hlavním knoflíkem ladění, což je pro závody zcela nevyhovující) YAESU opustila dosud u této firmy obvyklé ergonomické rozmístění ovládacích prvků pro ovládání levou rukou (což vyhovuje telegrafistům ovládacím pravou rukou pastičku) a uvažuje s ovládáním „obouruč“ - což je obvyklé u operátorů preferujících fone provoz. Necháme se ale překvapit cenou - vzhledem k tomu, že by zařízení mělo pravděpodobně nahradit „začátečnickou“ FT-840, nemělo by být o mnoho dražší.

**QX**

● Firma MFJ nyní nabízí otočný třípásmový dipól MFJ-1785 pro pásma 20, 40 a 80 m s délkou necelých 10 m pro 1,5 kW CW/SSB, a to za 360 USD včetně symetrizačního členu, který přivítají hlavně ti, co nemají možnost natáhnout rozměrnější anténu.



Obr. 18. Vertikální vyzařovací diagram antény Babočka

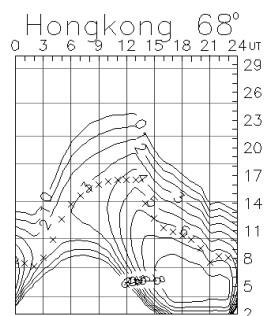
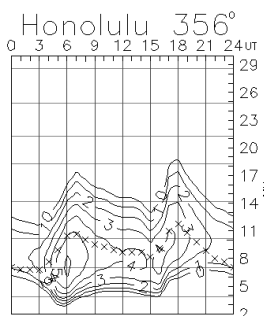
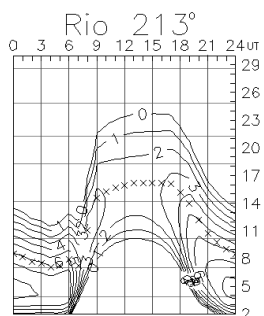
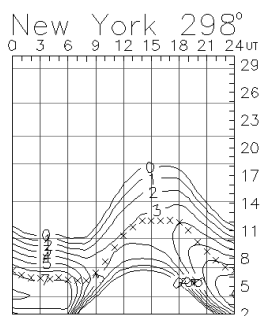


Obr. 19. Horizontální vyzařovací diagram antény Babočka



# Předpověď' podmínek šíření KV na září

Ing. František Janda, OK1HH



Pozorování Slunce ani nadále neposkytují žádné indicie očekávaných změn, a zřejmě proto se tím více liší předpovědi nejbližšího vývoje, čím je minimum jedenáctiletého cyklu blíže. Podle některých zdrojů je dokonce již za námi, podle jiných nastane až napřesrok na jaře. Jeho blízkost je ale dobrou příležitostí k ohlédnutí se zpět, k čemuž nám dobře poslouží obrázek na <http://www.nwra-az.com/spawx/ssne-cycle23.html> (obr. 1). Na něm dobře vidíme dvě maxima cyklu a ještě lépe důvod, proč jsou v sekundárním maximu (v daném případě ke konci roku 2001 a zejména na počátku roku 2002) podmínky šíření lepší než v maximu primárním. Zajímavá je i shoda s intenzitou slunečního toku na vlnové délce 10,7 cm (který dobře koreluje s intenzitou ionizujícího záření).

Pro předpověď' podmínek šíření krátkých vln na září použijeme číslo skvrn  $R = 6$  (resp. sluneční tok  $SF = 68$ ). Z hlavních předpovědních center jsme naposledy dostali tato čísla: SEC  $R = 15,8$  (uvnitř konfidenčního intervalu 3,8 – 27,8), IPS  $R = 10,2 \pm 12$  a SIDC  $R = 3$  pro klasickou a  $R = 1$  pro kombinovanou předpovědní metodu. V rámci kvaziperiodického několikaměsíčního kolísání lze ale v září předpokládat alespoň jeden krátkodobý vzestup, který nejvyšší použitelné kmitočty výrazně zvýší.

Léto je již z větší části za námi, i když nám je budou podmínky šíření krátkých vln v některých dnech v první polovině

měsíce menší dynamikou vývoje a případně i přítomností sporadické vrstvy E ještě připomínat. S blížící se rovnodenností ale bude takových dnů stále méně a celkově bude pokračovat zlepšování situace na většině krátkovlnných pásem. Přispěje k němu i pokles hladiny QRN od blízkých i vzdálenějších bouřek oproti létu. Obvyklé předpovědní grafy nalezneme jako obvykle na <http://ok1hh.sweb.cz/Sep07/>.

Stručnou analýzu jsme minule skončili zmínkou o otevření 25. 6., způsobeném sporadickou vrstvou E. Ta byla letos, k nemalé radosti milovníků VKV, obzvláště aktivní a opět se ukázalo, jak výkonným pomocníkem pro využití každého otevření je DX cluster. Dalšími dny, kdy bylo nebe nad Evropou „plechové“, byly 26. 6., 30. 6., 1. 7., 4. 7., 5. 7., 7. 7., 8. 7., 9. 7., 10. 7., 13. 7., 14. 7., 15. 7. a 16. 7. a z nich nejlepší byly 5. 7., 9. 7. a 14. 7. V pásmech KV nebyl přínos aktivity  $E_s$  tak jednoznačný, na horních pásmech převažoval pozitivní (například na desítce byly slyšitelné především signály, odražené od  $E_s$ ), zatímco na nižších kmitočtech byla situace komplikovanější a leckdy převážil negativní vliv odstínění vln, přicházejících od vyšších vrstev ionosféry.

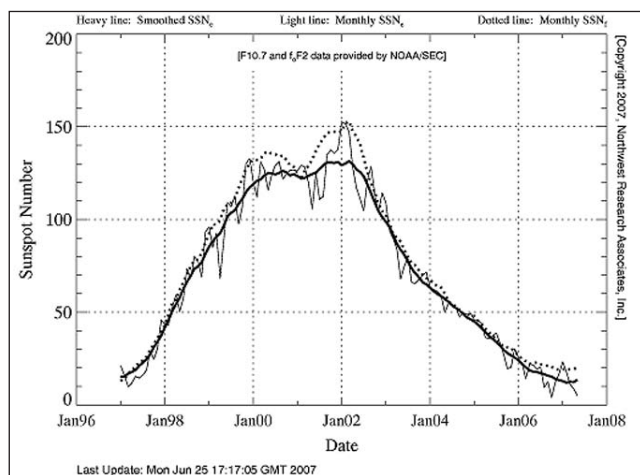
Navzdory tomu, že se Slunce nalézá v minimu jedenáctiletého cyklu, zůstává vliv jeho aktivity na ionosféru velmi často dobře

znatelný (což mj. svědčí o tom, že příští cyklus bude vysoký). Prakticky všechny poruchy byly způsobeny zesílením slunečního větru, proudícího od hranic koronálních děr, resp. podél rozhraní mezi opačnými polaritami meziplanetárního magnetického pole. A protože poruchám předcházela klidná období, probíhaly jejich počátky formou kladné fáze poruchy s výrazným zvýšením nejvyšších použitelných kmitočtů a celkové úrovně podmínek – např. 6. 7., 11. 7. a zejména 14. 7. Obvykle následovaly záporné fáze, provázené poklesem MUF a zvětšením útlu, nejnápadněji 15. 7.

Vývoj v červnu ukazuje obvyklé řady denních indexů. Měření slunečního toku (výkonového toku slunečního šumu na vlnové délce 10,7 cm) v Pentictonu dala tyto údaje: 79, 83, 87, 86, 81, 85, 86, 84, 79, 76, 73, 70, 71, 69, 69, 68, 67, 67, 66, 66, 66, 65, 66, 67, 68, 71, 73, 75, 75 a 74, v průměru 73,7 s.f.u. Geomagnetická observatoř ve Wingstu stanovila následující indexy  $A_k$ : 10, 8, 14, 12, 4, 3, 3, 11, 8, 8, 4, 3, 10, 23, 8, 10, 8, 7, 6, 18, 17, 9, 10, 5, 4, 5, 6, 12 a 5, v průměru pouze 8,6. Průměr čísla skvrn za červen byl  $R = 12,0$  a s jeho pomocí získáme poslední známý vyhlazený průměr, tj. za prosinec 2006:  $R_{12} = 12,1$ .

OK1HH

Obr. 1. Graf 23. cyklu je převzat z <http://www.nwra-az.com/spawx/ssne-cycle23.html>. Tlustá křivka je třináctiměsíčním vyhlazeným průměrem efektivního slunečního čísla  $SSN_e$  (číselně sice podobného relativnímu číslu skvrn, ale odvozeného z parametrů ionosféry), tenká křivka je sestavena z měsíčních průměrů  $SSN_e$ , a tečkovaná křivka je vyhlazených průměrů slunečního toku na vlnové délce 10,7 cm. Pro porovnání: 23. cyklus začal v květnu 1996 ( $R_i = 8$ ) maximum cyklu ( $R_i = 120,7$ ) proběhlo v dubnu 2000, sekundární maximum v listopadu 2001 ( $R_i = 115,6$ ) a maximum slunečního toku v únoru 2002 ( $F_{10,7} = 197,2$ )



## Aktivita na amatérských pásmech ve druhém čtvrtletí 2007



Obr. 1. Tento a podobné záběry obletěly celý radioamatérský svět a vyvolaly řadu diskusí na téma, co je ještě pevnina, země či entita

Přehled za prvé čtvrtletí (AR 5/07) jsem končil tím, že brzy začne expedice na ostrov Swains. Ano, ta začala v podstatě podle plánu, ale ještě před ní začal velmi aktivně vysílat Vlad Bykov, UA4WHX, z Malawi - hned 1. dubna (a nebyl to apríl) jsem s ním pracoval telegraficky na třech pásmech. Od 7 až po 21 MHz bylo snadné navázat spojení i „na drát“ a se 100 W, vytrvalci zřejmě měli úspěch na 80 m. S ostrovem Swains – N8S to však bylo horší. Z počátku pro slabší stanice nebyla šance, zájem a pile-up byl ohromný, přičteme-li k tomu ještě také nekázeň a úmyslné rušení, které je dnes při „světových“ expedicích téměř nezbytným doplňkem slyšitelným na pásmech, nebylo příliš snadné spojení navázat. Ale přibližně od 9. 4. se již ke slovu dostávaly i slabší stanice a kdo vytrval až do konce expedice, určitě i se základním transceiverem si alespoň na jednom ze tří pásem 10, 14, 18 MHz nějaké to spojení udělal. Vždyť jejich skóre bylo nakonec asi 117 000 spojení! Škoda, že relativně málo času věnovali 21 MHz, podmínky tam ke spojení byly.

Hlavně na nižších pásmech se v ohromné síle vyskytovala stanice TZ4T, po rozednění se spojení navazovala na 40 m snadno. Větším zájmem se může pochlubit stanice GB95MGY - jedna ze tří, které vysílaly u příležitosti výročí katastrofy Titaniku v polovině dubna, další dvě nebyly příliš aktivní. Z dalších stanic, které zůstávaly ve stínu expedice N8S, bych jmenoval XU7MDY, 5H3VMB, TF5BY, aktivitu našich k 75. výročí ČAV (OL75CAV), stanice JD1BLY a JD1BMH, které hlavně na 7 MHz kolem 17.00 UTC přicházely ve velké síle, 9M2/PG5M a velkou aktivitu HV0A

- stanice, která se kolem každého víkendu objevovala na některém i pro Evropu dostupném pásmu (160 m nevyjímaje) prakticky až do konce května a dopomohla tak každému, kdo měl zájem, zlikvidovat Vatikán z přehledu chybějících zemí. Snad i QSL přes byro budou docházet.

Začátek května byl charakterizován dvěma úkazy - jednak se nezvykle (zřejmě dáno počasím) zvýšila aktivita ruských stanic vysílajících z různých vzácných rajonů pro diplom RDA (obdoba amerického USA-CA, pro nás v období slunečního minima podstatně schůdnější), takže navázat spojení pro základní diplom (100 různých rajonů) mohla být otázka pouhého jediného dne. (Hlavně pro toho, komu ruština při fonických spojeních nedělá problémy - konečně vyzkoušejte si sami někde v okolí kmitočtu 14 170 kHz zavolat rusky výzvu! Okamžitě budete v obležení, jakoby vaše značka představovala např. ostrov Kure. Je to podobný fenomén, jako když večer zavoláte španělsky či portugalsky ve směru na Jižní Ameriku.) Druhým byl přesun Vlada do další lokality v Africe, tentokrát se ozval z Burundi jako 9U0VB. Osobně mám pocit, že se z dřívějšího téměř výlučně telegrafního provozu orientuje stále více na fonii.

Když jsem už zmínil velkou aktivitu ruských stanic, pak asi od 5. 5. se vyrojila spousta příležitostných stanic RP.. (62. výročí skončení války) a také stanice UE... k nejružnějšímu místním událostem (v Rusku se vydává za spojení s jejich speciálními stanicemi také diplom WRSS ve třídách za 5, 10 a 20 stanic). Navíc je tato zvýšená aktivita doprovázena nezvykle (na rozdíl od desítek našich stanic) dobrou QSL morálkou, takže QSL od mnoha při-

cházejí na naše byro již během dvou-tří měsíců! Také když jsem si udělal přehled „návrtnosti“ od stanic, se kterými jsem měl spojení poprvé, činí jen za rok 2006 58 % - a to určitě ještě další dojdou. Ve dnech 18.-19. 5. si Francouzi stanicemi vysílajícími z jednotlivých pevností připomenuli Maginotovu linii.

Ale vraťme se ještě k DXům - splnilo se i očekávání velké expedice na Scarborough Reef a značka BS7H hned v začátku května opět vyburcovala aktivitu jednak zájemců o tuto vzácnou zemi, jednak nezbytných rušilků. Díky tomu, že tato entita (o „zemi“ se v tomto případě několika skalních výčnělků vystupujících metr či dva z moře dá mluvit jen se sebezapřením - konečně podívejte se na obrázek jednoho „pracoviště“ - obr. 1) leží pro nás v „rádiově dostupné“ oblasti, kdo se provozu věnoval, určitě alespoň na 14 MHz spojení udělal i se základní výbavou. Konečný počet necelých 46 000 spojení je zaviněn hlavně absencí většího využívání nižších a vyšších pásem. Kupodivu např. na 10 MHz (kde obvykle žádné problémy nemám) se mi spojení nepodařilo. Škoda jen, že DXCC komise neudělala k roku 2000 zamýšlenou „čistku“ mezi entitami zařazenými v seznamu DXCC a tyto nesmyslné nepřesunula mezi neplatné.

Konečně se také rozhoupala ITU - či lépe řečeno její radiokomunikační sekce a vydala rozhodnutí vzhledem k prefixům na území bývalého společenství Srbska a Černé Hory. Po jejich rozdělení získalo Montenegro prefixy 400 až 409, dnešnímu Srbsku zůstaly jen prefixy YU a YT, zbylé 4N a 4T byly Srbsku odňaty s tím, že budou využity pro ev. další vzniklé státy. Na území bývalé Jugoslávie se ještě letos rýsuje vznik samostatného Kosova, takže jeden z nich dlouho jako záloha nezůstane. Nesmíme pak opominout krátkodobou expedici OX/NA1SA z Grónska, a 14denní aktivitu Jima, VQ9JC, jako VQ97JC. Kolem posledního víkendu v květnu se pak zase objevily contestové WPX expedice, využívající hlavně méně obvyklé prefixy.

Hned na začátku června se sice ozvala, ale s nepříliš aktivním provozem stanice 4W6AAV z Východního Timoru (Timor - Leste). Na měsíční pouť po velmi vzácných oblastech východní Sibíře vyrazila automobilová karavana RX6YYA, klubu který má

# Zajímavé entity DXCC a připravované expedice

Ríjen nás pravděpodobně obšťastní (mimo kratších „závodních“ k CQ WW contestu) dvěma expedicemi - ta první se připravuje do Gambie, kam se na druhou polovinu října chystá skupina slovenských radioamatérů a měla by vysílat pod značkou C52C, event. jinou dokonce ze vzácného ostrova Bijol (AF-060); druhou má v plánu DL2AH, ale jen SSB a RTTY provozem bez koncového stupně. Řekněme si něco blíže o územích, která navštíví.

## Gambie

Oficiální název této nejmenší africké země je Republic of the Gambia a leží na západě Afriky. Ze všech stran sousedí se Senegalem, vyjma relativně krátkého pobřeží (80 km) Atlantiku na západě. Obyvatelé již někdy v 9. století začali vyznávat islám jako své náboženství, ovlivnění přistěhovalci ze severu - odtamtud přicházeli hlavně arabští obchodníci se zlatem, slonovinou a otroky. V 15. století si našli cestu na dnešní území Gambie Por-



Obr. 1. Poloha Gambie

tugalci, kteří připlouvali po moři a do vnitrozemí se dostávali na lodích po mohutné řece Gambia. V 17. století začala do celé západní Afriky expanze britských společností; jedno desetiletí byla část Gambie dokonce kolonií tehdejšího Polsko-Litevského společenství. Roku 1888 získala Gambie statut samostatné britské kolonie, byly vytýčeny dnešní hranice a v roce 1901 tam začaly pracovat legislativní orgány.

Během 2. světové války sloužila Gambie jako letecká základna pro americkou armádu a během dekolonizačního procesu se území Gambie stalo zprvu konstituční monarchií jako součást Britského Commonwealthu, po referendu v roce 1970 republikou. V roce 1982 byla podepsána dohoda mezi Senegalem a Gambií s cílem dosáhnout větší hospodářské prosperity a vzájemně si vojensky vypomáhat. Gambie ale tuto smlouvu v roce 1989 vypověděla. Oficiální řeč je angličtina, a pokud se právního systému týče, je tam zajímavý konglomerát anglického a islámského práva.

Ekonomicky je Gambie liberální, čile obchodující zemí, s tradičním podílem vývozu zemědělských produktů - převážně burských oříšků, zemědělství tvoří asi 30 % HDP, přičemž v něm pracuje asi 75 % produktivního obyvatelstva. Zajímavé je, že více jak 3/4 exportu míří do zemí EU (jiné prameny označují Indii jako největšího obchodního partnera) a zpětně asi 2/3 dovozu je z těchto zemí. Další významnou oblastí podílející se na tvorbě HDP jsou služby zaměřené na oblast cestovního ruchu. Z celkového počtu asi 1,5 milionu obyvatel je přibližně

3500 bělochů, 90 % populace jsou muslimové.

V zemi je tropické klima, od června do listopadu je období dešťů, po zdravotní stránce je Gambie označována za zemi vysoce rizikovou. Je to rovinatá země, s nejvyšším bodem jen 53 m n.m. NASA tam vybudovala nouzovou přistávací plochu využitelnou při kosmických letech. V zemi se šíří jeden státní televizní program a jeden privátní satelitní, rovněž jedna rozhlasová stanice je státní a mimoto vysílají čtyři další FM privátní stanice.

## Chatham Island

Další DXCC entitou, kam se chystá větší expedice, je ostrov Chatham. Je příliš malý na to, abyste jej našli na každé mapě Oceánie, ale je velkou, hojně navštěvovanou turistickou atrakcí. Ostrovy patřící do této skupiny jsou produktem vulkanické činnosti před mnoha miliony let, a díky odlehlosti od jiných obydlených míst se tam vyvíjela fauna i flora nezávisle a některé druhy živočichů i rostlin nelze najít nikde jinde na světě. Ostrovům se proto také říká „Gálapágy Oceánie“, velká část ostrovů je v soukromém vlastnictví a některé ostrovy jsou jako celek, jiné z části prohlášeny za přírodní rezervace.

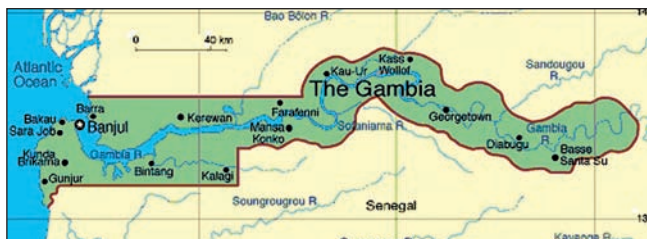
Ostrovy leží v Jižním Pacifiku, asi 800 km na východ od novozélandského Christchurchu. Osídlení ostrovů lidmi (původní obyvatelé byli Polynésané) se datuje na léta 1000 - 1200. Největší z ostrovů nese jméno Chatham, a pojmenoval jej takto kapitán W. R. Broughton, který se na ostrově 29. lis-

dodnes „na svědomí“ aktivaci více jak 200 do té doby neobsazených rajonů. Podobně také UA0QN se ozval jako /mm, i když jen z plavidla plujícího po řece Leně (ruské stanice využívají běžně pro provoz z lodí /mm, i když plují jen po řekách nebo jezerech). Jako obvykle v období výročí vylodění spojeneckých vojsk v Normandii se ozvaly stanice TM8JUN, F/ON6JUN/p, dále TM5BBC z místa, kde po vylodění pracovala skupina připravující válečné zpravodajství BBC, DA0UBOT z ponorky, která dnes slouží jako muzeum, a ze vzácnějších DXů bychom mohli jmenovat E20WXA, VR2XMT, 3XD2Z - vše většinou na 14 MHz.

Téměř každé ráno bylo možné hlavně na 10 MHz pracovat se stanicí FO5RH na 10 MHz a o tom, že jsou dobré podmínky, svědčil každodenní výskyt několika stanic z Havaje v raních hodinách na 20 m. V jednom dni jsem zaslechl tři na CW a jednu na SSB během půlhodiny a silnou V73NS rovněž na 14 MHz. G3TXF, který si odskočil do Francouzské Guayany, byl na 10 MHz snadno k dosažení a téměř celý měsíc pracovala skupina řeckých amatérů z ostrova Skyros pod značkami s prefixem SY8; pokud to byl SY8AN, tak se několikrát v clusteru objevil „poplašný“ spot, že vysílá z Athosu. Jiné význačnější expedice

v červnu nebyly, ohlášený provoz polské skupiny z ostrova Agalega pod značkou 3B6SP se nekonal, po bouři byli z porouchané lodi zachráněni rybářskou lodí a vylodili se s problémy alespoň na malý (údajně velikosti fotbalového hřiště) ostrov St. Raphael, který patří do skupiny St. Brandon, odkud vysílali jako 3B7SP s dobrými signály. Vlad se kolem poloviny června přesunul do Rwandy (9X5VB), pouze 21. 5. vysílal jako TN8VB a hned následující den se ozval jako 5X1VB z Ugandy. Doufejme, že podzimní sezóna již bude ve znamení stoupající sluneční činnosti a přinese hlavně oživení vyšších pásem. **QX**





Obr. 2. Mapa Gambie (vlevo nahoře)



Obr. 3. Chatham na snímku z vesmíru (vlevo)

Obr. 4. Mapa Burundi (vpravo)



topadu 1791 jako první Evropan vyloďil, a to názvem své lodi, která rovněž nesla jméno Chatham. Brzy poté přišli na ostrov další Evropané a díky nakažlivým nemocem, vůči kterým nebyli domorodci imunní, jich asi 20 % v krátké době vymřelo. V roce 1835 přivezli Britové na ostrov asi 900 ozbrojených Maorů, kteří zbýlé původní obyvatelstvo zmasakrovali.

Největšími ostrovy jsou Chatham (90 km<sup>2</sup>) a Pitt (6,2 km<sup>2</sup>). Celkem na ostrovech (jen Chatham a Pitt jsou trvale obydlené) žije asi 750 obyvatel, z toho 200 ve středisku Waitangi, kde je též místní nemocnice, banka a přístaviště. Návštěvníci přilétají z Nového Zélandu, odkud je to asi 1,5 až 2 hodiny letu, nebo se plaví 4 až 5 dnů po moři. Ostrovy patří od roku 1842 Novému Zélandu, ale mají vlastní samosprávu (Chatham Island Council). Hovoří se tam anglicky a hlavní obživou obyvatel je rybolov, drobné zemědělství a služby turistům. Měnou je novozélandský dolar. Na ostrovech je příjemné klima s letními teplotami 15-24 °C, zimními pak 6-10 °C.

Radioamatéři navštěvují ostrov poměrně často, a tak to bude velká vzácnost jen pro nové majitele koncesí - poslední velká expedice tam byla aktivní v dubnu 2005, a to ZL7/AI5P (od něj mi ale QSL nepřišly) a před tím v září 2001 známá dvojice ZL7/G3SXW a ZL7/G3TXF, což jsou i po stránce QSL stále praví radioamatéři. Jako zajímavost na závěr lze uvést, že ostrovy jsou přesně na opačné straně zeměkoule, než je francouzská Provence.

## Expedice Burundi

Ve dnech 26. 9. - 9. 10. plánuje skupina německých operátorů spolu s SP3DOI navštívit Republiku Burundi a vysílat odtamtud pod značkou 9U0A. Budou mít s sebou několik malých transceiverů jako K2, IC-706, IC-7000, k tomu koncové kW stupně a hlavně dobré anténní vybavení se zaměřením na spodní pásma. V provozu by měly být stále dvě stanice, z toho jedna výhradně digitálními druhy provozu (PSK, RTTY, SSTV). QSL bude vyřizovat DL7DF, i přes DARC byro.

Burundi má pohnutou historii. Na území této republiky zuřil téměř nepřetržitě kmenové války. Většina domorodců (85 %) patří ke kmenům Hutuů, kteří na svá území přišli někdy ve 14. století; během 15. století přišel z Etiopie a Ugandy kmen Tutsiů, který zemi brzy ovládl. Prapůvodních obyvatel - Pygmejů z kmene Twajů je dnes sotva 1 %. Od roku 1899 bylo toto území kolonizováno Německem (Německá východní Afrika), od roku 1919 je spravovali Belgičané a roku 1962 získala Burundi samostatnost jako konstituční monarchie, v roce 1966 byla vyhlášena republika. Administrativně je rozdělena na 17 provincií, v zemi žije asi 8,4 milionu obyvatel, z toho je asi 7 % nakaženo AIDS. Celkem je to velmi hornatá země - nejníže položené je jezero Tanganika, ale i to leží ve výši 773 m n.m. Většina území je náhorní rovina ve výšce 1500-2000 m n.m. Solidní informační centra označují návštěvu tohoto území za vysoce nebezpečnou, vzhledem ke zdravotním a vojenským rizikům.

**QX**

## ZAJÍMAVOSTI

● 27. února t.r. zemřel jeden z nejznámějších radioamatérů, kteří se věnovali především závodnímu provozu, N6ZZ. Byl jedním ze dvou (druhým byl N6AA) na světě, kteří se zúčastnili některého ze CQ závodu ze všech 40 zón na světě!!

● Nový transceiver firmy TEN-TEC OMNI-VII je pravděpodobně prvním „síťovým“ transceiverem vyráběným pro radioamatéry. Má vestavěn Ethernet port, takže jej můžeme přímo připojit k internetu a ovládat všechny jeho funkce odkudkoliv na světě! Navíc má vynikající technické parametry (IP3 +13 dBm, dyn. rozsah 135 dB při odstupu signálů 20 kHz, mechanické filtry 20, 6 a 2,5 kHz, dalších nastavitelných 37 od nejnižšího 200 Hz do 9 kHz na bázi DSP, QSK s nastavitelným tvarem náběžné a sestupné hrany telegrafního signálu a verze s anténním tunerem umožňuje přizpůsobit i antény s PSV 1:10), takže určitě zaujme movitější radioamatéry. Nemá však vestavěn druhý přijímač, který dnes u dražších japonských modelů patří k základnímu vybavení.

**QX**

# Vysíláme na radioamatérských pásmech L

## IRC kupóny - mýty, dohady a skutečnost



Obr. 1. V současné době platný IRC kupón

Když zadáte v Google či jiném mezinárodním vyhledávači zkratku IRC, dostanete především řadu odkazů na Internet Relay Chat (mimočodem - také zajímavý námět). Nás však zajímá International Reply Coupon, cenina, která ve členských státech UPU (Universal Postal Union - Mezinárodní Poštovní Unie) umožňuje především bezproblémové podávání listovních zásilek. Vzhled, vydávání a distribuci pro jednotlivé státy zajišťuje přímo UPU.

Pro nás - radioamatéry mají IRC kupóny velký význam, neboť umožňují, aby naši zahraniční kolegové - pokud obdrží náš QSL doprovázený obálkou se zpáteční adresou (SAE) a s přiloženým jedním IRC - obratem odpověděli, aniž by se museli starat o směnu přiložených valut a nákup známek. K dopisu podávanému na poště se jednoduše přiloží IRC a pracovník pošty již zajistí ostatní. Pravda, je to mnohdy (hlavně na menších poštách) složitější, ne všude vědí, co to IRC je (u nás je veden v seznamu cenin pod názvem Mezinárodní odpovědní poukázka), a spíše než úřednice na přepážce budou s jejich účelem obeznámeni školení vedoucí.

Existuje dokonce i skupina filatelistů, která se zabývá sbíráním těchto IRC kupónů - prvé byly vydány v říjnu 1907 (obr. 2) a některé z předválečných mají mezi sběrateli vysokou cenu. Některé IRC kupóny nevydávala ani UPU, ale sloužily např. jen pro podávání poštovních zásilek ve státech patřících k anglickým koloniím (obr. 3) a pro adresáty v nich, jiné stejně tak pro francouzské kolonie ap.

Od konce války bylo zatím vydáno pět typů IRC kupónů. Prvé tři měly rozměr 74 x 105 mm a vidíte je na obrázcích 4 a 5. Kupóny série A a z počátku i série B byly jen pro dopisy zasí-



Obr. 2. IRC kupón z roku 1910

lané lodní poštou (pro letecký dopis bylo třeba dát 2 IRC), ke konci již měly na rubové straně v textu, že je lze měnit za známku na letecký dopis. Kupóny série C a další mají hodnotu známky na „letecký“ (dnes priority) dopis základní váhové kategorie, který není zasílán doporučeně.

V r. 2002 byl vydán IRC dvojnásobného rozměru, jehož platnost končila 31. 12. 2006. Nyní jsou platné a v prodeji na poštách nové IRC kupóny, na kterých je vytištěno datum posledního dne platnosti 31. 12. 2009 (obr. 1). I když jeho vzhled byl schválen již dříve, diskutovala se otázka, zda vůbec nové IRC vydávat (jejich vydání je dosti nákladné a prodejní cena je např. v USA více jak dvojnásobná oproti poštovnímu v základní sazbě „priority“). Nakonec bylo na zasedání členských států UPU rozhodnuto, že další série vydána bude.

Naskytá se nyní otázka, jak je to s platností IRC kupónů starších sérií. Platí ještě staré „malé“ typy? Kupóny, jejichž vzhled je na obr. 4, prostě platné nejsou. Ty, které mají vzhled jako na obr. 5, sice podle UPU platí bez omezení (viz mezinárodní poštovní směrnice v oddíle o IRC), pokud jsou řádně v levém poli označeny razítkem, kde byl IRC zakoupen. Pokud razítko chybí nebo je na jiném místě, je kupón neplatný (já sám jich měl několik s razítkem vpravo!). Jenže většina manažerů ani tyto IRC neakceptuje, neboť v mnoha zemích si pošty vydaly vlastní předpisy a s vydáním nových IRC ukončily uznávání platnosti dřívějších. Raději tedy používejte jen nové.

### Prameny

- [1] McClenny, Bernie: Revisiting the IRC. QST, June 2006.
- [2] [www.n6hb.org](http://www.n6hb.org), [www.upu.int](http://www.upu.int).

QX



Obr. 3. IRC kupóny vydané před II. světovou válkou pro země britského impéria



Obr. 4. Starší, neplatný typ IRC kupónů série A. Neplatí ani kupóny série B



Obr. 5. IRC kupón série C s problematickou platností

## ZAJÍMAVOSTI

● Každoročně se pořádá u příležitosti výročí narození Guglielmo Marconiho (25. 4. 1874) vždy v sobotu končící v daném týdnu tzv. „Mezinárodní Marconiho den“ a probíhá současně o navázání spojení se speciálními stanicemi (povětšinou se sufixy GM, IMD ap.) z míst, která mají na Marconiho nějakou vazbu. Letos např. vysílala stanice GB2MT z místa, odkud vysílala v roce 1922 telegrafní stanice 2MT, která patřila Marconiho vědecké přístrojové společnosti, a každý týden ve čtvrtek vysílala půlhodinový rozhlasový pořad na vlně 700 m s výkonem 200 W.



## Seznam inzerentů AR8/2007

DEXON .....	17
FLAJZAR - stavebnice a moduly .....	10
JABLOTRON - elektrické zabezpečení objektů .....	8
KOŘÍNEK .....	10
Stavebnice .....	27
Prodance .....	..II. strana obálky

VOJENSKÝ HISTORICKÝ ÚSTAV PRAHA  
VOJENSKÉ TECHNIČKÉ MUZEUM LEŠANY

NÁČELNÍK SPOJOVACÍHO VOJSKA AČR

Vás zvou na

# DEN SPOJOVACÍHO VOJSKA V LEŠANECH

U TYNCE NAD SÁZAVOU

SLAVNOSTNÍ OTEVŘENÍ NOVÉ EXPOZICE  
K 90. VÝROČÍ VZNIKU SPOJOVACÍHO VOJSKA

SRAZ RADIOAMATÉRŮ, DYNAMICKÉ I STATICKÉ UKÁZKY HISTORIE  
A SOUČASNOSTI SPOJOVACÍHO VOJSKA

PRÁCHEŇSKÁ ROZHLASOVÁ SPOLEČNOST  
RADIO  
A.RADIO  
alim  
Modelář  
K

mediální partneři

**neděle 30. září 2007**  
MUZEUM OTEVŘENO OD 9:30  
VSTUP ZDARMA

[www.vhu.cz](http://www.vhu.cz)

## Je výhodnější LCD nebo plazmová obrazovka ?

Oba systémy, vzpomenuté v nadpise, vedou v poslední době velkou válku o své zákazníky. Obecný uživatel ale nemá objektivně možnost výběru podle vlastností obou, které jsou rozdílné, neboť důležité informace obvykle chybí. Proto rozhoduje často v první řadě zamýšlená velikost a snad i cena, i když pro výběr se rozhodují především majetnější. Klasické obrazovky, byť rozměrem i hmotností nesrovnatelné, stále u mnoha zákazníků vítězí právě svou láci.

Moderní zobrazovací prvky umožňují vyrábět obrazovky a televizory k zavěšení na zeď, mají vysokou roz-

lišovací schopnost a pokud se formátu týče, začíná se udávat místo v centimetrech v metrech, i když zde jde spíše o reklamní trik. V první fázi, kdy se objevily „ploché“ televizory, vítězila plazmová technologie. Technologie LCD ještě nebyla dokonale zvládnutá, dnes to však již neplatí. Plazmové zobrazovače mají oproti LCD větší spotřebu, dnes již i vyšší cenu, na barvy působí změny teploty a mají tendenci pamatovat si déle zobrazované prvky - s trochou nadsázky můžeme říci, že se u nich projevuje „obrazový dozvuk“, a jak ukazuje praxe, jejich životnost je kratší. Kvalita LCD zo-

brazovačů se naopak stále vylepšuje a jejich cena jde dolů. Jak tento souboj nakonec skončí, lze těžko předvídat; sám jsem přesvědčen, že LCD technologie zvítězí. Zatím však záleží spíše na výrobcích televizorů, které technologii dávají přednost. Firma SONY zdá se přešla na LCD technologii, zatím co Panasonic i Samsung stále nabízejí televizory s plazmovými obrazovkami. Pokud se o koupi rozhoduje radioamatér-vysílač, měl by se v obchodě při výběru napřed projít kolem vyhlédnutého předváděného typu se zapnutým přenosným přijímačem a „projet“ rozsah krátkých vln a VKV - možná nakonec sáhne po klasické obrazovce. **QX**